Malpighia X 6 3/5

04 45

MALPIGHIA

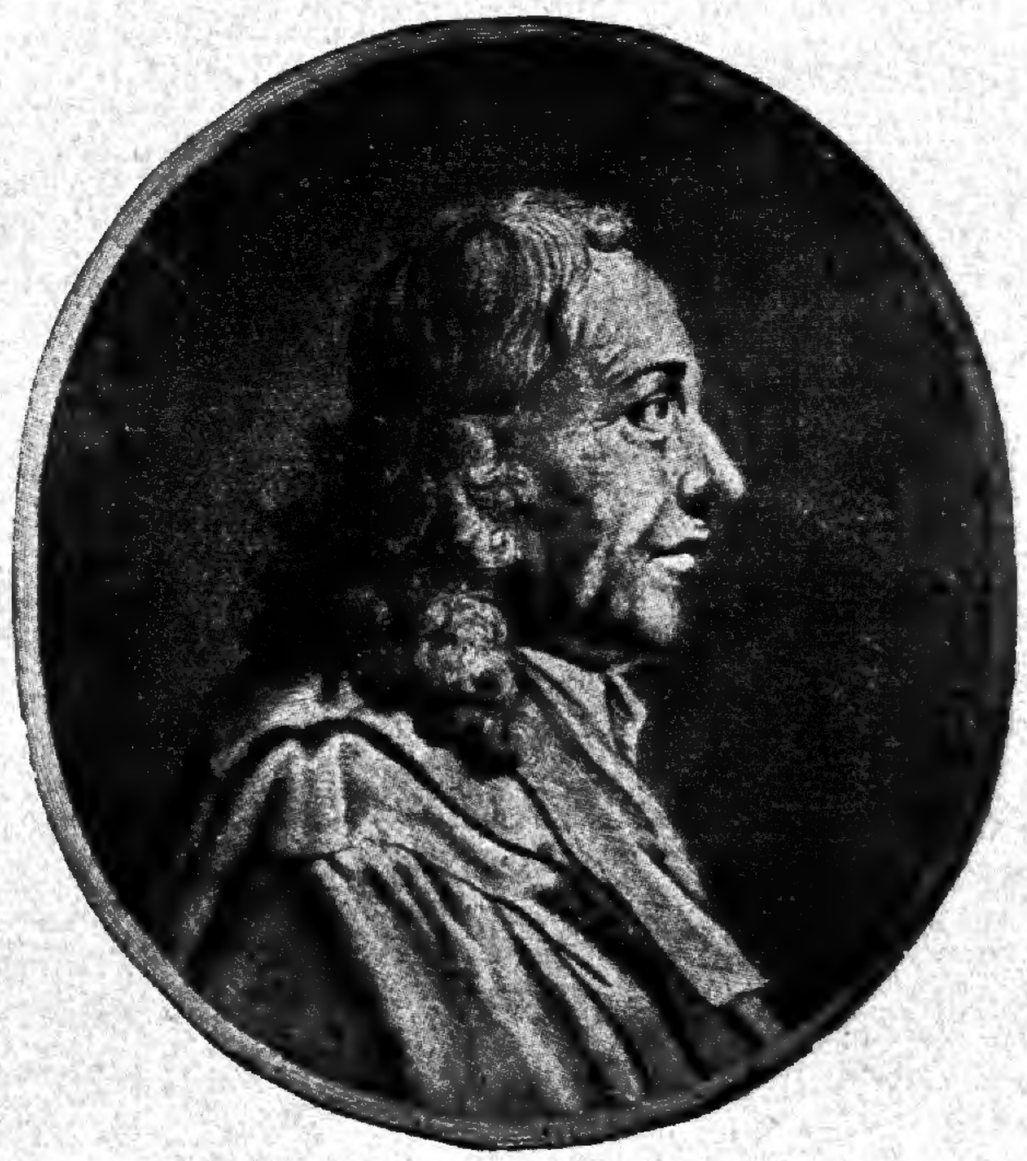
RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DAL

DOTT. L. BUSCALIONI

PROF. ORD. DI BOTANICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI CATANIA

ANNO XXVIII — VOL. XXVIII



MARCELLO MALPIGHI

1627-1694.

CATANIA

STAB. TIP. « LA SICILIANA » CIURCA & STRANO

—

1917

p. 80

QK1
.M32
1917-20
25

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DAL

DOTT. L. BUSCALIONI

PROF. ORD. DI BOTANICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI CATANIA

ANNO XXVIII — FASC. I-II

MARCELLO MALPIGHI

1627-1694.

CATANIA

STAB. TIP. « LA SICILIANA » CIURCA & STRANO

—

1917

CONDIZIONI

—

La MALPIGHIA si pubblica ogni bimestre, in fascicoli di 6 fogli di stampa almeno, oppure in fascicoli doppi corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L'abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1. fascicolo dell'annata.

L'intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso il Prof. L. BUSCALIONI in Catania e presso le principali Librerie Italiane e dell'Estero.

Ai Librai è accordato lo sconto del 20 0[0].

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla MALPIGHIA dovranno essere indirizzate al Prof. L. BUSCALIONI in Catania.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche

Per annunzi e inserzioni rivolgersi al Direttore Prof. L. BUSCALIONI, R. Università, Catania.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina **per ogni inserzione.**

1	pagina	L. 30	1/2	pagina	L. 20
3/4	di pagina	» 25	1/4	di pagina	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

Proff. LUIGI BUSCALIONI e GIUSEPPE MUSCATELLO

Studio monografico sulle Specie americane del Gen. "Saurauia,, Willd.

(*continuazione*)

Come carattere di un certo interesse rileveremo la comparsa della forma *Veranii* anche nell'ambito della *S. scabra*, il che vale maggiormente ad assimilarla alle altre specie del genere, malgrado la presenza delle antere a rime allungate.

É duopo pure far rilevare che nel gruppo dello *Oligotrichae* descriverémo talune forme indubbiamente derivate dalla nostra specie, le quali però sono quasi glabre e perciò valgono una volta di più a dimostrare come nel genere che stiamo studiando non poche specie siano rappresentate da due tipi estremi gli uni ricchi di peli e di sete, gli altri quasi sprovvisti di tricomi, congiunti fra loro da forme a scarsa pelosità o setosità.

Un breve cenno merita, da ultimo, la denominazione che ha avuto la nostra specie. Essa è analoga a quella data da HBK a un' altra specie di Saurauia dell'America del Sud e perciò occorrerebbe modificare l'una o l'altra. Trattandosi però di nomi ormai consacrati alla scienza, ci siamo astenuti dall'apportare innovazioni, per non crear maggior confusione nell'ambito pur troppo abbastanza impasticciato del nostro Genere.

39) **Saurauia pseudoscabra Busc. n. sp.**

Esemplari studiati.

Es. N. 842 dell'Erb. di Berlino, stato raccolto dal Dr. Weberbauer nelle formazioni a tipo di Schrub fra Sandia e Cuyocuyo del Perù (27 aprile 1902) a circa 2300 m. d'altezza.

Es. N. 662 dell'Erb. di Berlino, stato raccolto pure dal Weberbauer nella località sopra ricordata a circa 2400 m. d'altezza, pure nel mese di aprile (Exsicc. Flora v. Perù).

Frutex ad apicem setosus setis patentibus ad basim dilatatis. Petiolus brevis setosus. Lamina coriacea serrulata denticulata: serraturis mucronulatis aut setosis: apice foliorum acuto vel acuminato. Basi decurrente acuta.

Pagina superior scabrida mucronibus et setis minutissimis obtecta: inferior tactu mollis furfuracea secus nervos setosa; parenchimate tuberculis et setis minutissimis hirto. Nervi subtus valde prominentes

utrinque 13-14 recti dichotomi. Nervi tertiarii crassi in reticulum laxum desinentes.

Inflorescentia paniculata folium subaequans aut folio longior setosa; bracteis linearibus brevibus. Flores subsessiles parvi: calyce glabrescente aut extus parcem pulverulento, setuloso, margine ciliolato: corolla calycem superante. Stamina 25, ovarium 5 stylis longis ornatum.

Frutice alto 4 metri circa, a rami cavi, solcati, angolari, bruno-rossicci, *glabrescenti nelle parti adulte, coperti* invece *nelle parti giovani da sete fulve, lunghe 3-5 mm. patenti, curve, decidue, molto dilatate alla base,* sottili all'apice.

Le stesse sete, ma *più abbondanti* ancora e di color intensamente *ferrugineo* si trovano *sulle foglie giovani.* Gemme grosse, villose, all'ascella di cicatrici fogliari semilunari, brune, anellate.

Picciuolo discretamente robusto, un po appiattito dal lato superiore *lungo 1,5-2,5 cm. colle stesse sete del caule, ma più brevi* (2-3 mm.).

Lembo disugualmente e ruvidamente serrulato denticolato, con denti mucronati o terminati da sete curve, in specie verso l'estremità anteriore, *molto coriaceo, scabro e rossiccio bruno, od anco verdiccio bruno sopra, morbido al tatto, giallo ferrugineo, d'aspetto pelosetto sotto, lungo 10-20 cm. largo 4-6 cm. tipicamente cuneato-obovato coll'estremità anteriore subacuta od acuta, talora anche terminata in punta brevissima, colla base acutissima* spesso decorrente, asimmetrica, di rado un po ottusa ristretta.

Faccia superiore d'aspetto subglabro e liscio, o al più rugulosa ad occhio nudo, irta *per altro,* ad un esame colla lente, *sui nervi minori e sul parenchima di sete minutissime e di numerosi mucroni,* le une e gli altri *giallicci. Sulle nervature maggiori le sete raggiungono 0,3-0,5 mm.* e si fanno più abbondanti: inoltre *presentano una base dilatata, un apice bianchiccio, mentre tendono a sdraiarsi.* Lungo la costa le stesse sete raggiungono 0,5-1 mm.

Faccia inferiore prevalentemente setosa. Sete abbondanti, *lunghe 1-1,5 mm. dilatate alla base* sulla costa; sete un po meno sviluppate sui nervi di secondo ordine, sostituite *sul parenchima da sete muroniformi,* talora un po curve, e da mucroni eretti, le une e gli

altri *non superanti 0,5-1 mm.*, A siffatti tricomi devesi appunto l'aspetto furfuraceo, ferrugineo-galliccia, o fulvo della superficie.

Nervature poco appariscenti sopra, e ivi più che altro indicate dalle sete che si fanno più abbondanti, *molto sporgenti invece sotto:* costa robustissima.

Nervi secondari 13-14 per lato, obliqui, diritti *o pochissimo curvi, distanziati* gli uni dagli altri, dicotomi verso l' apice del lembo non sempre però raggiungenti il margine fogliare. *Nervi di terz'ordine* robusti, o fini, a decorso irregolare, distanziati o appressati fra loro, *formanti con quelli di 4' ordine un reticolo lasso.*

Ascelle dei nervi non barbate, o viceversa con barbatura, diffusa anche alle ascelle dei nervi secondari e terziari. (Es. 662).

Infiorescenza piramidale, a pannocchia lassa, non molto ricca, *più lunga della foglia o subeguale a questa* (15-16 cm.) di rado molto più breve (Es. N. 662) raggiungente appena 11 cm.

Peduncolo lungo circa 7-10 cm. robusto solcato, rossiccio-bruno, *Rami relativamente brevi* (1-2 $^1/_2$ cm.) a lor volta ramosi, *patenti, distanziati. Brattee basali lunghe 3-6 mm.* strette, aciculari *o triangolari.* Tutta l'*infiorescenza coperta di sete patenti, curve, lunghe 1-3 mm., fulvo-ferruginee, più chiare alla base che è inoltre tozza.*

Fiori subsessili, piccoli, numerosi. Calice a sepali un po disuguali, subtriangolari, ovati, acuti od un po ottusi, *lunghi 3-4 mm., cigliati al margine, del resto glabri o gli esterni, ad un esame alla lente, minutamente e parcamente setulosi, talora anche un po pulverulenti sulla parte mediana della faccia esterna.* Corolla più grande dei sepali. *Stami circa 25.* Ovario, nei fiori ♀ tipici, globoso con 5 stiti lunghi, bruni, a stimma biancastro e grosso. Fiori sempre unisessuali ? (Es. 662).

Caratteri differenziali e di affinità. Innanzi tutto devesi far rilevare che le due forme studiate non sono fra loro perfettamente uguali: infatti l'Es. 662 differisce per la sete caulinari più lunghe (5 mm.), pel lembo più sviluppato (20 cm. di lungh.), pure fornito di sete più lunghe (1 mm. sulla costa) alla pagina inferiore, ma più denudato superiormente, per le ascelle dei nervi secondari e terziari barbate, per l'infiorescenza breve, più marcatamente setosa, pei fiori femminei e pel calice glabro del tutto, salvo al margine. Il Weberbauer che raccolse le due

forme afferma che sono appartenenti ad un'unica specie, la quale però sarebbe dioica. Gli studi da noi fatti, tuttavia su scarso materiale, ci fanno ritenere che più che di forme dioiche trattasi di individui poligamici, con tendenza forse alla dioicità. Ma ammesso questo principio e ritenuto valida l'idea del Weberbauer che si tratti di una forma sola dobbiamo inferirne che le differenze sono legate forse alla diversa costituzione sessuale, l'esemplare N. 842 essendo forse andromonoico. Si avrebbe in altre parole un interessante caso di dimorfismo inerente al predominio dell'uno o dell'altro sesso. Alle ricerche future la soluzione del problema. Qualcuno potrebbe ritenere che si tratti invece di specie distinte, ma noi non possiamo sottoscrivere una tale opinione, troppo rassomiglianti fra loro essendo gli esemplari.

La nostra specie differisce dalla *S. scabra* Poepp. pei seguenti caratteri: l'apice del caule e il picciuolo sono coperti da sete più lunghe non frammiste a pulverulenza: il lembo, più grande, presenta un margine ruvido, più grossolanamente serrulato: inoltre è molto più coriaceo e meno setoso superiormente, mentre è forse più lungamente setoso, almeno sulla costa, alla pagina inferiore: le nervature sono molto più robuste alla pagina inferiore e non sempre barbate alle ascelle: l' infiorescenza è spesso più grande della foglia e porta delle brattee un po più sviluppate: i fiori sono più grandi e dioici (?) a calice spesso pulverulento nelle parti esterne; gli stami infine non sono poricidi.

Dalla varietà *Prainiana* differisce per il picciuolo un po più lungo, pel lembo molto più coriaceo, più grande e non dolce al tatto alla pagina superiore; (essendo le setule molto più corte, mucroniformi), per le sete dilatate alla base, pei fiori più grandi, per le antere non deiscenti per rima e per l'unisessualità fiorale.

Infine dalla varietà *Boliviana* si differenzia per il lembo più grande, più coriaceo, più cuneiforme pei fiori più grandi, unisessuali.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
Saurauia peruviana Busc.	Saurauia pseudoscabra Busc.	
Apice del fusto coperto da sete lunghe 1-2 mm. miste a pulverulenza. Picciuolo munito di brevi sete pulverulente alla base e miste a peli stellati, o a tubercoli. Lembo cartaceo, a margine grossolanamente serrato. Lembo discreto. Nervi 18. Infiorescenza brevissima, parviflora. Brattee minute. Sete dell'infiorescenza visibili solo colla lente. Fiori bisessuali. Calice pulverulento nelle parti scoperte.	Apice del fusto coperto da sete lunghe 3-5 mm. dilatate alla base. Picciuolo setoso: sete lunghe 2-3 mm. Lembo coriaceo, meno grossolanamente serrato. Lembo grande, o discreto. Nervi 13-14. Infiorescenza più lunga delle foglie, multiflora. Brattee lunghe 3-6 cm. Sete dell'infiorescenza distinte. Fiori unisessuali Calice glabro o pulverulento.	Picciuolo lungo 2-2,5 cm. Pagina superiore del lembo scabra, rossiccia, di aspetto subglabro, ma cosparsa di mucroni e di sete brevissime. Pagina inferiore minutamente setosa: ascelle dei nervi secondari e terziari barbate. Nervi di 3° ordine in reticolo. Fiori non molto grandi. Perù

Nella *S. pseudoexcelsa* abbiamo una forma che si distingue facilmente per il picciuolo più lungo e più robusto, pel lembo molto più grande, più ricco di nervi e più setoso, pel calice grande, pulverulento dentro e fuori e per altri caratteri ancora.

Per quanto concerne le forme messicane e centro americane osserviamo che nel gruppo dell'*Oreophila* i nervi sono abbondanti, le foglie presentano dei peli stellati e le infiorescenze sono brevi, mentre l'*Aspera* presenta un caule e un picciuolo tubercolati pulverulenti, un lembo a base ottusa, mucronulato e infine fiori unisessuali apetali. Con questa abbiamo peraltro molti caratteri di affinità, almeno apparente. Così ad esempio in entrambe il picciuolo è breve, il lembo è tubercolato setuloso, scabro alla pagina superiore, setoso all'inferiore, colle ascelle dei nervi barbate, i nervi non sono numerosi, l'infiorescenza multiflora sub-

eguale alla foglia, a brattee corte, il calice pulverulento setuloso nelle parti scoperte, del resto subglabro, gli stami infine non molto numerosi.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. rubiformis Vatche	S. pseudoscabra Busc.	
Picciuolo lungo. Lembo cartaceo, a base ottusa arrotondata, ovale. Pagina inferiore irta di sete e di peli stellati (non sempre però presenti !). Nervi 14-20. Brattee lunghe. Calice pulverulento. Fiori femminei apetali. America Centrale	Picciuolo breve. Lembo coriaceo, a base acuta cuneiforme obovata. Pagina inferiore senza peli stellati, ma setosa. Nervi 14. Brattee minute. Calice glabro, eccetto al margine e sulle parti scoperte. Fiori femminei non apetali. Perù	Caule vestito all'apice di sete e così pure il picciuolo. Apice del lembo acuto. Ascelle dei nervi barbate o imberbi. Pagina superiore setulosa tubercolata Margine dentato serrato. Infiorescenza ampia, setosa, subeguale alla foglia. Fiori dioici, a stami non molto numerosi.

Dalla *S. Ursina* differisce per la setolosità meno forte, per la forma delle foglie e pel calice meno peloso e per la patria.

Qualche lontana parentela può mostrare con la *S. pseudoparviflora* la quale però presenta, come caratteri differenziali, un caule finamente setuloso pulverulento, un picciuolo lungo, cenerognolo furfuraceo per minute sete, un lembo cartaceo, scarsamente mucronulato pulverulento sulle due faccie, una infiorescenza breve portante dei fiori minuti, a calice glabro e a ovario con numero variabile di stili. Le affinità consistono nella forma del lembo acuto alla base, serrato, nei nervi non molto numerosi, nelle brattee piccole e nello scarso numero di stami.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. Rusbyi Britt.	S. pseudoscabra Busc.	
Apice caulinare coperto da pulvinuli.	Apice caulinare senza pulvinuli.	Caule coll' apice coperto da sete.
Picciuolo minutamente setoso.	Picciuolo rivestito di sete discrete.	Picciuolo breve.
Lembo cartaceo, subcoriaceo.	Lembo coriaceo.	Lembo obovato cuneiforme, aspro alla pagina superiore.
Pulvinuli e mucroni sulla costa e sui nervi maggiori, tanto alla pagina superiore che inferiore del lembo; quest'ultima con placche tomentose.	Sete sui nervi maggiori; mucroni sul parenchima alla pagina superiore. Sete alla pagina inferiore che è sfornita di placche tomentose.	Apice acuto, base acuta, margine serrulato mucronato setoso.
Peduncolo sparso di pulvinuli, con poche sete.	Pedunculo setoso.	Nervi secondari 12-15: nervi di terz' ordine in reticolo.
Fiori grandi.	Fiori discreti, o piccoli.	Infiorescenza subeguale alle foglie.
Stami numerosi.	Stami scarsi.	Brattee minute.
Perù	Bolivia	Fiori unisessuali ?
		Sepali o del tutto glabri o pulverulento-tubercolati solo sulle parti scoperte nel boccio.
		Ovario con stili

***

Le affinità maggiori della *S. pseudoscabra* sono colla *S. scabra* Poepp. da cui differisce per un più imponente xerofitismo, o meglio ancora, per una modalità diversa di xerofitismo. In pari tempo non si può negare che anche colla *S. peruviana* vi hanno degli intimi legami, ed anzi è lecito affermare che essa costituisca quasi una forma di passaggio tra la *Scabra* e quest'ultima.

Non è però una specie ben definita, poichè i vari esemplari vanno incontro a notevoli variazioni efarmoniche le quali possono avvicinarla più o meno all'una o all'altra delle specie con cui è imparentata e con cui condivide la patria.

40) **Saurauia scabra** HBK. Humb. Bompl. n. sp. et gen. Pl.

Sinonimia.

S. brachybotrys Turcz. (pro parte).
S. Humboldtiana Busc. (pro parte).
S. excelsa Willd. (pro parte).
S. Moritziana Turcz.

Tab. 649 Humb. Bompl.

Humboldt e Bomplandt cosi descrivono la specie.

..... Suppetit speciem alterum (Tab. 649) a Mutisio cum Bomplandio communicatum a mox descriptio nonnisi eo diversum, quae folia sunt majora. Descriptio sequitur:

Ramuli setoso-strigosi. Folia sparsa, petiolata, cuneato oblunga, subacuminata, basi ottusa, arguta denticulata, reticulato-venosa, nervis primariis approximatis subparallelis nervoque medio subtus prominentibus, rigida utrinque scabra, subtus pallidiora nervo medio utrinque strigoso-piloso, octo pollicaria tres pollices lata. Petioli 9-12 lineas longi, setoso-strigosi. Stipulae nullae. Paniculae pedunculatae, adjecto pedunculo subquadripollicares, bracteatae, setoso-strigosae: ramis sparsis, fructiferis longioribus patentibus. Flores magnitudine floris mox descripti (accennasi ai fiori della S. scabra=S. Humboldtiana). Calyx quinquepartitus externe setoso-strigosus foliolis aequalibus oblongis obtusiusculis: duobus interioribus margiñem versus glabris. Petala quinque receptaculo piloso inserta, oblongo elliptica apice rotundata integerrima calycem paullo superantia, aequalia. Stamina circiter 35 ibidem inserta, corolla parum breviora. Filamenta subulato filiformia, glabra, basi pilosa; Antherae lineares biloculares profunde bipartitae lobis tubulosis conniventibus aequalibus sursum spectantibus. Ovarium subrotundum, ovatum pentagonum glabrum quinqueloculare, loculis polyspermis (?) Styli 5 filiformes glabri. Stygmata simplicia. Fructus (Fig. 1-2) subglobosus, glaber magnitudine fructus Pruni spinosae, calyce persistente suffultus et stylis coronatus, quinquelocularis (fig. 3) apice loculicido (?) 5 valvis polyspermis: placentae 5 axi centrali affixae. Semina (fig. 5-8) subangulato-globosa magnitudine grani Papaveris (fig. 4) reticulato-scrobiculata (fig. 7) fusca hilo puctiformi notata glabra, reliquiis membranulae tenuissimae albidae diaphanae laceratae obsita. Epispermum testaceum fra-

gile. Endospermum carnosum (fig. 9-19) fuscescens semini conforme ramentis minutis complanatis albis linearis oblongis obsitum, ad extremitatem (acutiorem) hilum spectantem tubercula fusco et ab uno latere supra basim foveolo umbellicali notatum. Raphae filiformis a tuberculo ad foveolam decurrens (fig. 12-13). Embryo (fig. 14-15) in parte superiore (acutiora) endospermis locatus (fig. 11) ipsoque triplo brevior, axilis, oblongo cylindraceus, utrinque obtusus rectus, bilobus extremitate radicolari hilum spectans.

Proxima *Saurauiae excelsae Willd.*

Esemplari studiati.

Es. del D. Karsten stati raccolti in Columbia e Venezuela e più specialmente nella Colonia Tovar (Erb. di Vienna e Berlino).

Es. del D. Karsten (N. 5414) provenienti dalle Colonie Tovar (Museo Palat. di Vienna).

Es. del D. Karsten stato raccolto in Columbia (1849), di proprietà delle Erb. di Berlino.

Es. di Engels stati raccolti nella Columbia e a Merida e determinati dal Vawre sia col nome di *S. excelsa Willd.* (e come tali riteuti dal Martius nella Fl. Bras.) sia sotto quello di *S. scabra* HBK. Appartengono all'Orto Bot. dell'Univ. di Pietroburgo.

Alberi fiorenti per lo più in ottobre i quali crescono isolati, o associati, nei pianori elevati e boscosi o sui monti. (1)

Fusto liscio, gialliccio bruno, cosparso di *finissime sete ferruginee appressate,* appena visibili ad occhio, oppure più o meno lunghe *(3-4 mm.)* nell'Es. di Karsten (1849) (dell'Erb. Berlino) le quali si fanno abbondanti all'apice e sulle foglie giovani.

Picciuolo robusto pulverulento, sordidamente bianchiccio-gialliccio, o viceversa ferrugineo-bruno, solcato, *lungo 3-6 cm.*

Lembo lungo 27-28 cm. largo 10-11,5 cm. un po *scabro alla pagina superiore* che è *rossiccia-bruna e talora anche all' inferiore che appare* per lo più *punteggiata granulosa. Lamina cartacea subcoriacea, ovale, obovato-cuneiforme,* ottusa (Es. N. 5414) o acuta, per lo più asimmetrica alla base, coll' *estremità anteriore* quasi sempre

(1) Queste indicazioni sono reperibili nei cartellini annessi agli esemplari di Pietroburgo.

acuta ed anco terminata in punta lunga o breve. *Margine denticulato, o anche serrulato serrato all'apice.* (Es. 5414 e di Karsten an. 1849): *serrature spesso sormontate da setula decidua curva.*

Pagina superiore coperta da brevissime granulazioni o da *minuti tubercoli,* appena distinguibili alla lente, rossiccia: *sui nervi secondari e sulla costa* si notano inoltre *delle minutissime setule o sete* che in qualche esemplare non mancano neppure sui nervi minori e sul parenchima.

Ad occhio nudo la superficie appare quasi sempre subglabra, o granulosa (salvo in corrispondenza delle coste e dei nervi maggiori).

Pagina inferiore d'aspetto *pulverulento setuloso sulle nervature e sulla costa.* Su quest'ultima *le sete* raggiungono talora la *lunghezza di 1 mm.* (Es. del D. Karsten (1849) Erb. di Berlino). *La rimanente superficie è rivestita di finissimi mucroni commisti a peli stellati,* gli uni e gli altri ben *distinti solo alla lente,* i quali danno appunto un aspetto granuloso alla parte.

Nervature secondarie in numero variabile da 22-25, poco distinte sopra, sporgenti sotto, benchè sottili ad eccezione della costa che è molto robusta. Nervi secondari distanti gli uni dagli altri, un po curvi, anastomotici fra loro, almeno in parte, alla periferia. *Nervi di 3° ordine finissimi,* distanziati, perpendicolari ai secondari, a decorso un po irregolare presso la costa.

Infiorescenza talora più breve della foglia (10-20 cm. di lunghezza per 6-9 cm. di larghezza), ma spesso *subeguale alla stessa, ampia e ramosa* (Es. N. 5414). *Peduncolo* lungo 9-11 cm. robusto o sottile, talora un po appiattito, striato solcato, *bruno,* subglabro alla base (Es. 5414), *pulverulento ferrugineo all' apice, dove inoltre si notano anche delle rare setule e dei mucroni, distinti* però bene le une e gli altri solo alla lente.

Rami brevi, patenti od allungati (3 cm. circa), obliqui, tipicamente *furfuracei per cortissime sete* e mucroni ferruginei.

Brattee basali lineari (Es. 5414), setulose, *pulverulento-ferruginee,* lunghe 6-10 mm. larg. 3; quelle superiori e le bratteole per lo più triangolari, corte.

Fiori brevemente o lungamente pedicellati, discreti. Calice accrescente *a sepali* diseguali, lunghi 6-7 mm. più corti della corolla, pulve-

rulento-cenerognoli dentro e fuori e inoltre *minutamente tubercolato-setulosi* (*alla lente*) *sulle parti esterne scoperte nel boccio*. Corolla a petali obovati. *Stami circa 30-35*, più corti dei petali, a filamenti barbati alla base, ad *antère strette*, corte o allungate, *profondamente* bifide, *poricide* all'apice, *gialliccie*. Ovario globoso, bruno, glabro, sormontato da *5 stiti lunghi* con stimma puntiforme o capitato (Es. 5414). Semi minuti, subrotondi, finamente alveolati.

I) *Forma Veranii* Busc.

Esemplari studiati.

Es. N. 75 del D. Karsten, stato raccolto nella Colonia Tovar (Erb. Palat. di Vienna e di Berlino) ed altrove in Columbia e Venezuela.

Caule scanalato, robusto, *coperto all'apice di sete rufescenti-ferruginee, appressate, miste a pulverulenza. Picciuolo* fogliare rossiccio bruno, *lungo da 4 a 7 cm.* striato, scanalato, un po appiatito, pulverulento ad un esame ad occhio, ma alla *lente* anche *cosparso di minuti tubercoli* e di setule. *Lembo ovalare* (lungh. 17-31 cm. largh. 9-16 e più cm.) ottuso o brevemente acuminato all'apice, subacuto o arrotondato alla base, cartaceo, scabro, rigido, fulvo-brunastro sopra, verdastro pallido sotto. Margine intero o più o meno nettamente denticolato serrulato e persino serrato. Nervi secondari 11-20, dicotomi, curvi.

Costa coperta alla pagina superiore da setule tubercoliformi e da pulverulenza: nervi secondari e terziari vestiti di tubercoli appena distinti alla lente. *Pagina inferiore sparsa di tubercoli, d'aspetto pulverulento grigiastro, sulla costa* e sui nervi, *di mucroni stellati*, visibili distintamente solo alla lente, *sul parenchima* i quali rendono la *superficie granulosa*.

Infiorescenza parviflora o multiflora, *breve o subeguale alla foglia*, piramidale o subcorimbosa, sorretta da un *peduncolo* lung. 9 cm. circa, scanalato, scabro, subglabro alla base, *pulverulento-fulvo all'apice, dove si notano delle cortissime sete appressate*. Rami brevi, o lunghi, fulvi distintamente o minutamente setoso-pulverulenti. *Brattee basali, oppure qualcuna delle rameali, fogliformi, munite di picciuolo lungo 1-1,5 cm. e di un lembo ovale, lanceolato ottuso, od acuto, lungo da 2-5 a 3 cm., largo 5-8-15 mm., a margine denticolato, nervose, coi nervi sporgenti alla pagina inferiore, conformate come le foglie per quanto*

concerne il rivestimento di sete, mucroni, pulverulenza e peli stellati. Le altre brattee lineari o triangolari. Rami secondari lunghi 2-3 cm., terminati in dicasi. *Pedicelli corti, robusti, ornati di bratteole strette e setose* (lunghe 3 mm. larghe 1 mm.).

Fiori discreti, a calice accrescente, coi sepali diseguali, ottusi od acuti, minutamente setulosi e pulverulenti come nella specie. Petali glabri. Stami non molto numerosi, barbati alla base, ad antere profondamente bifide. *Ovario a stili obsoleti* o *lunghi.*

II) Forma *Moritziana* Busc.

Sinonimia: *Saurauia Moritziana* Turcz.

Saurauia (Palava) scabra HBK (pro parte).

Il Turchzianinow nelle « Animadv. in secundam partem Herb. Turchzianinowiani, nunc Universitatis Cesareae Charkowiensis. Bull. Soc. Imp. di Sc. Nat. Moscou 1858 », sotto il nome di *S. Moritziana* descriveva la nostra forma, da lui ritenuta quale specie nuova, colla seguente diagnosi:

Ramulis angulatis superne cum petiolis, pedunculis calycibusque pilis adpressis sordide albicantibus vestitis; foliis oblongis, acutis, basi saepe inaequalibus obtusis ad medium integerrimis a medio ad apicem remote serratis, supra punctulis sparsis exasperatis, subtus rugulosis, ad costam et partim ad venas parce et breviter setosis, pedunculo solitario ex axilla folii medii nascente, gracili, trichomato-paniculato, folio breviore; petalis calycem parum excedentibus lamina subreniformi. Folia paullo majora quam in precedente (allude alla *S. aspera Turcz.*), pedunculi magis elongati debiliores. In Colonia Tovar Venezuelae leg. Cl. Moritz. N. 290 sub nomine nullibi a me invento *Palavae scabrae* HBK.

Esemplari studiati.

Es. N. 290 raccolto da Moritz (1852) nella Colonia Tovar (Merida), di proprietà degli Erbari di Parigi e di Vienna.

Es. N. 290, stato raccolto da Moritz nella Colonia Tovar e determinato sia col nome di *S. excelsa* Willd. sia con quello di *Palava scabra* HBK (Erbario di Cristiania).

Es. N. 290, dell'Erb. di Berlino, stato raccolto da Moritz a Merida negli anni 1844-45.

Es. del Museo di Kew, stato raccolto da Kruger (a. 1859) nel Venezuela, sub nom. *S. excelsa* Willd. ?

Es. N. 290 dell'Erb. di Kew stati raccolti a Merida nelle regioni subalpine. (Erb. W. Sonder).

Es. N. 290 dell'Erb. del Kensington Museum, stato raccolto da Moritz nella Colonia Tovar (sub nom. *Palava scabra* HBK).

Albero fiorente in febbraio con fiori bianchi (Es. Sonder) a caule angoloso, fistuloso, solcato, sparso di cicatrici fogliari spesso promienti dal lato acropeto triangolari. *Corteccia* di color *rossiccio ferrugineo*, d'aspetto *tubercolato, ma in realtà pulverulento setulosa.* (Es. di Berlino: Merida). *Setule caduche appressate, minutissime (1 mm. circa)* fatta eccezione per l'Es. di Vienna (Col. Tov.) e per quello di Kew nei quali raggiungono 3-6 mm.), talora *sottili*, talora *dilatate alla base*, spesso sordidamente albicanti (Es. Kew), *abbondantissime all'apice.* In taluni esemplari predomina la pulverulenza in altri le setule. *Foglie giovani fulvo dorate, sia per le stesse setule e pei mucroni presenti* sulle nervature, sia *per la minuta pulverulenza* rivertente il parenchima.

Picciuolo lungo 2,5-4 cm. robusto, solcato, *brunastro o cenerognolo per pulverulenza commiata a sete* minutissime, o lunghe 3-4 mm. (Es. di Kew), caduche *appressate, ferruginee*, gialliccie (Es. di Kew) *rossiccie*, talora *dilatate alla base* (Es. di Merida: Berl.).

Lembo cartaceo o subcoriaceo, lungo 16-36 cm. largo 6-18 cm. grande, terminato bruscamente in punta o semplicemente *acuto* più di rado ottuso, ovato *od obovato cuneiforme, colla base* quasi sempre *acuta disimmetrica*, talora un po decorrente (Es. Kew). *Margine integro ovunque* (Es. Berl. Merida) *o almeno alla base*, oppure *denticolato del mezzo in giù, serrulato serrato* verso l'apice ed anco grossolanamente *serrato* (Es. Christiania). *Denticoli e serrulature mucronulate* (Es. Merida: Berlino, Es. Christiania), *o sormontate da sete curve, decidue*, abbastanza sviluppate per simulare dei denti.

Pagina superiore rossiccio bruna, scabra, di aspetto *granulare-pulverulento, coperta da sete* appena *visibili ad occhio* e da *mucroni discernibili per lo più alla lente.* Mucroni e setule si fanno più abbondanti *e più sviluppati sulla costa* (sete lunghe 1-1 $^1/_2$ mm. nell'Es. Kew) *e sui nervi*, venendo in parte sostituiti *sul parenchima* da una scarsa o *minuta pulverulenza.*

Pagina inferiore liscia o meno scabra, della superiore, *d' aspetto pulverulento, giallo verdiccia,* pure *setulosa mucronulata sulla costa e sui nervi. Parenchima parcamente disseminato di mucroni, taluni dei quali stellati, di color giallo ferrugineo, ben distinti solo alla lente. Le sete dei nervi* sono invece per lo più visibili ad occhio nudo e alla lente mostransi pulverulente *alla base che* è anche un *po dilatata.*

Costola molto robusta e sporgente alla pagina inferiore. *Nervi secondari numerosi,* fini, distanti gli uni dagli altri, patenti od obliqui, un po curvi all'estremità libera, spesso dicotomi, *in numero di 20-25* e più, *non sempre fra loro paralleli* (Es. di Christiania) e a decorso un po irregolare, *di color più chiaro del fondo. Nervi di 3. ordine* distanziati, perpendicolari ai secondari o alla costa, a decorso ondulato (Es. Kew) *terminanti in un lasso reticolo* ad ugual distanza dalle due nervature secondarie limitrofe. Le nervature sono poco distinte alla pagina superiore.

Infiorescenza talora lunga quanto la foglia e più (40 cm. nell'Es. di Christiania), *talora invece assai più breve* (12-16 cm.) a *pannocchia* o subcorimbo, più o meno *ampia, multiflora,* di rado parviflora e contratta (infiorescenze brevi), *ferruginea rossiccia.*

Peduncolo gracile o robusto, lungo 8-28 cm. sordidamente bruno, subglabro alla base o pulverulento, vertito all'apice da sete ferrugineo-rossiccie, appressate, lunghe al più 1-1,5 mm. (Es. di Merida) *talora dilatate alla base* miste spesso a pulverulenza.

Rami basali lunghi 3-5 cm. patenti, *setuloso-pulverulenti, ferruginei,* come anche i *pedicelli* che per lo più *raggiungono 1 cm.* di lunghezza, o un po meno.

Brattee basali lineari, lunghe 6-10 mm. larghe 2-3 mm. fulve, setose all'esterno, rossiccie e glabre dal lato superiore. Bratteole dei pedicelli e brattee minori deltoidi acute.

Fiori discreti (15-18 mm. di diametro). Calice lungo 7 9 mm. a *sepali accrescenti, cenerognolo chiari all'interno o sulle parti coperte nel boccio della faccia esterna, fulvo ferruginei su quelle scoperte; le prime pulverulente le seconde vestite di setule o mucroni appena visibili ad occhio o al più lunghi 0,3 a 0,5 mm.* A seconda della posizione i *sepali* sono *ottusi* o *subacuti,* sempre un *po diseguali.*

Corolla subeguale al calice (Es. di Kew) *a petali* bruno-rossicci

allo stato secco (Es. Kew, profondamente divisi, subrettangolari, ottusi, *caduchi cogli stami* (Es di Vienna). *Stami circa 25-35* (Es. Kew) barbati alla base, un po fulvo-rossicci: filamento discretamente lungo: *antere minute o più meno sviluppate, strette, profondamente bifide,* munite di un poro (ampio, cuoriforme nell' Es. di Kew) all' apice delle teche, *di color grigio chiaro.*

Ovario globoso, *a stili obsoleti o brevi* (Es. d. Erb. di Berlino (Merida) e di Kew), *o discreti* (Es. di Christiania), o persino *lunghi,* robusti e capitati (Es. di Vienna: Col. Tovar). A quanto pare nello stesso esemplare possono incontrarsi dei fiori longistili e brevistili (Es. di Kensinston ?)

Semi minuti, alveolati, subrotondi, bruno ferruginei.

III) Forma *Schlimiana* Busc.

Esemplari studiati.

Es. N. 1615 dello Stabilimento orticolo di Linden (Luxemburg) provenienti dalla Provincia di Merida (Venezuela), dove furono raccolti a 7000 piedi di altezza (Sierra Nevada), o a 500 piedi (Valli di Merida'. Fanno parte delle raccolte di Funk e Schlim (Erb. di Lipsia, Ginevra, Parigi, Bruxelles).

Es. N. 611 provenienti dalla stessa località, stati raccolti dai sopra citati esploratori, e presenti pure negli erbari sopra citati.

Es. N. 868 idem.

Es. N. 898 idem (raccolto nel sett 1846).

Gli esemplari dell'Erb. di Parigi (N. 898 e 611) furono determinati col nome di *S. floribunda* sp. nov. Lind. ma ricorderemo in proposito che tal nome e già applicato a una specie di Sprague ed inoltre non corrisponde sempre alla realtà.

Frutici a fiori bianchi (N. 898 e 611), o rossi (N. 1615), fiorenti da Giugno a Settembre.

Rami bruni solcati *coperti da rare sete appressate,* variamente sviluppate nei differenti esemplari, ma *sempre più o meno brevi,* spesso *dilatate alla base.*

Picciuolo robusto, lungo 3 cm. (Es. 898 di Gin.) a 4 cm. *a sete costissime, appressate, tubercoliformi* (lunghe al più 1-1 $^1/_2$ mm. (Es. Gin. 898).

Lembo cartaceo, subcoriaceo (Es. Gin. 898), spesso di mediocri di-

mensioni, ma talora anche assai grande *(lungh. 9-32 cm. larg. 5-13 cm.)* ***ovale*** od obovato, terminato ***in punta breve*** ($^1/_2$ cm.) od anche solo ***acuto,*** di rado ***ottuso, colla base diseguale, un po tonda o viceversa cuneiforme*** acuta e persino un po *decorrente* (Es. Gin. N. 898). ***Margine di rado subintero, per lo più mucronulato denticolato e con mucroni talora terminati da seta curva cortissima.*** Nell'Es. di Ginevra N. 898 è distintamente *serrulato* e persino ***doppiamente serrulato con serrulature sormontate da mucroni*** diritti o curvi: la base è però quasi sempre subintegra.

Pagina superiore bruno rossiccia, ***d'aspetto talora sordido, granulare o anche ruguosa*** (Es. di Ginevra 898), ***cosparsa abbondantemente di corte sete rossiccie, o di mucroni sulla costa, di setule assai brevi sui nervi maggiori,*** di rari ***mucroni e tubercoli setuliformi sul parenchima.*** Questi, visibili soltanto alla lente, ***rendono la superficie scabra.***

Pagina inferiore verdiccio gialliccia, meno scabra al tatto della superiore, talora di ***aspetto reticolato*** (Es. Ginevra 898). ***La costa e i nervi secondari sono coperti da mucroni e da setole:*** gli uni e le altre ***cortissime danno alla parte un aspetto pulverulento*** (Es. Ginevra 898). ***Il rivestimento si riduce ancor di più sugli altri nervi e diventa appena accennato alla lente su quelli di 4° ordine. Alla lente si notano pure dei piccoli punti rilevati e dei mucroni stellati sul parenchima,*** cui devesi appunto la leggera ruvidezza.

Data la piccolezza dei mucroni le due pagine appaiono glabre ad occhio nudo, fatta eccezione per la costa, ma occorre notare che il rivestimento pilifero va soggetto a variazioni da esemplare ad esemplare, in specie alla pagina superiore.

Nervi 15-24, appena marcati sopra distinti sotto, un po obliqui, curvi subparalleli, distanti gli uni dagli altri. *Nervi di 3° ordine* più rilevanti ***formanti un lasso reticolo.***

Infiorescenze per lo più ***proporzionali alla lunghezza del lembo, più brevi di questo*** (17 cm. circa), ***o subeguali*** (Es. Ginevra 868 es. a foglie grandi), molto ramose, piramidali, dotate di ***brattee lineari, lunghe 8-15 mm.*** strette. ***Peduncoli e rami fulvo ferruginei per corti mucroni e setule minute appressate. Il peduncolo è più o meno lungo in correlazione colle dimensioni dell'infiorescenza. Pedicelli di*** aspetto ***squamuloso-furfuraceo-pulverulento, lunghi 1 cm.***

Fiori del diametro di 2 cm. o meno, e in generale *più grandi nelle forme macrofille. Sepali* $^1/_3$ più brevi della corolla, spesso *glabri verso la parte basale della superficie interna che è rossiccia* (Es. 898): sulle rimanenti parti *pulverulento-cenerini e per di più tubercolati, o minutamente setulosi* (setule e tubercoli ferruginei), *sulle parti scoperte della faccia esterna.*

Stami 25 (35 nell'Es. N. 611 a foglie e infiorescenza brevi) *rossicci,* barbati *alla base con peli di color bianco sporco,* con *antere discrete, giallo chiare,* bifide, poricide all'apice.

Ovario a *stili obsoleti, o per lo meno brevi* (Es. 611), *o viceversa più lunghi del calice* (nel maggior numero degli esemplari), *capitati.*

Caratteri differenziali o di affinità. I motivi che ci hanno indotto a fondere la *S. Moritziana* colla *Scabra* vanno ricercati nel fatto che tutte le caratteristiche segnalate dal Turczianinow per creare la nuova specie hanno un valore molto relativo. I peli albicanti del peduncolo del calice e del picciuolo mancano in alcune foglie degli esemplari distribuiti dal Turczianinow, e lo stesso può dirsi per la base del lembo ottusa, per le serrature ampie di questo, per l'infiorescenza più breve della foglia. A riguardo degli ultimi caratteri un esame di molti esemplari lascia facilmente riconoscere che le serrature sono più o meno pronunciate in rapporto col diametro delle foglie e che poi l'infiorescenza in uno stesso esemplare può esser subeguale alla foglia, più lunga di questa, o all'opposto più breve a seconda di un'infinità di circostanze, senza pregiudizio alcuno pel criterio specifico.

Dobbiamo però notare che non abbiamo potuto avere sott'occhi gli esemplari autotipici di Turczianinow che si conservano, crediamo, nell'Erbario universitario di Charcow, alla cui Direzione furono inutilmente richiesti.

Non per questo è il caso, almeno al presente, di fondere la forma del Turczianinow in quella genuina della *Scabra;* delle piccole variazioni ci sono, e fra queste *principalissima è il minor sviluppo del rivestimento tricomatoso nella forma del Turczianinow, rispetto a quella genuina.* Perciò si son tenute separate le due forme, ma è nostra ferma convinzione che molto probabilmente ricerche future, su materiale più abbondante, non mancheranno di rintracciare tali e tante forme di passaggio dall'una all' altra da reclamarne la definitiva fusione in una

sola specie. Già le prove di ciò si hanno in uno degli esemplari della Colonia Tovar (N. 190 di Moritz) il quale non presentasi « remote serrato » all'apice del lembo e porta delle sete rossigne fulve, anzichè sordidamente albicanti. Così pure un esemplare del Museo di Christiania, molto distintamente serrato, si allontana dalla forma tipica Moritziana per l'infiorescenza lunga. Un esemplare del Museo Palatinato di Vienna presenta alcuni calici setolosi ferruginei nelle parti scoperte nel boccio, accanto ad altri che sono realmente albicanti come vuole il Turczianinow; un altro del Museo di Kew, mentre non mostra neppure i rami sordidamente albicanti, ha le basi fogliari acute, pure portando il n. 290 di Moritz; infine un terzo del Museo di Kensington spicca per le foglie in parte sordidamente albicanti in parte ferruginee, le prime d'aspetto pulverulento, le seconde coperte da sete lunghe 1 mm. e più, con basi acute.

Passiamo ora alle affinità colla forma *Schlimmiana*. Chi, avendo sotto occhi alcuni esemplari di questa forma, li confronta con quelli della forma genuina o colla forma *Moritziana* non manca di rilevare una fisionomia leggermente differente; essa però rivelasi per complesso di disposizioni numerosissime, ma secondarie, ognuna per se poco o punto afferrabile e suscettibile di una esatta descrizione, che, però associate danno appunto agli esemplari un aspetto particolare. Fra i caratteri più salienti merita di esser ricordato che le foglie non sono, in generale, molto grandi e il rivestimento pilifero ha una colorazione fulvo chiara sui generis.

Anche qui poi troviamo tali e tante forme di passaggio che non sempre si può stabilire ove cessi la forma tipica *Schlimmiana* per dare posto alla *Moritziana*, o alla forma genuina. Si è però rilevato che la forma *schlimmiana* si avvicina molto per aspetto della setulosità, per forma della foglie e per altri caratteri alla *S. schlimmiana* Sprague e perciò abbiamo assegnato ad essa un nome atto a ricordare queste affinità.

Inglobando ora in unico gruppo le varie forme sotto cui si palesa la *S. scabra* HBK. vediamo quali rapporti contragga con altre specie.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. Humboldtiana Busc.	S. scabra HBK	
Sete del caule e del picciuolo dilatate alla base. Picciuolo lungo circa 3 cm. Lembo coriaceo, non molto grande, fortemente reticolato inferiormente. Base arrotondata leggermente: margine minutamente mucronulato denticolato. Pagina inferiore irta di sete lungh. 1 mm. sulla costa e di mucroni sul resto, o di granulazioni. Reticolo delle nervature minori assai fino. Infiorescenza breve subspicata a brattee corte, parviflora. Bratteole addossate al calice. Pedicelli brevi.	Sete per lo più sottili. Picciuolo lungo 3-6 cm. Lembo grande, cartaceo subcoriaceo, poco o punto reticolato inferiormente. Base fogliare spesso acuta. Margine spesso serrato serrulato, con serrulature setose. Peli stellati, mucroni e sete minute sulla pagina inferiore. Reticolo delle nervature minori lasso. Infiorescenza multiflora, grande, a brattee lineari, per lo più lunghe, non addossate al calice. Pedicelli lunghi.	Fusto gialliccio bruno, coperto, all'apice, da sete appressate, minute, o discrete. Picciuolo minutamente setuloso pulverulento: apice del lembo ottuso, od acuto: base cuneiforme, arrotondata. Pagine setose mucronulate: sete brevi anche sulla costa. Nervi 22-25. Fiori discreti, a calice pulverulento parzialmente dentro e in tutta la superficie esterna. I sepali sono inoltre setulosi sulle parti scoperte nel boccio. Petali $^1/_3$ più grandi dei sepali. Stami circa 25: ovari a stili corti. Venezuela

Risulta evidente adunque che non vi ha tra le due forme quell'identità segnalata da Humboldt e Bomplandt, benchè non sia dubbia l'affinità. Le divergenze forse dipendono dalla circostanza che la *S. Humboldtiana* abita le regioni costiere, la *Scabra* quelle discoste dal mare. Però non dobbiamo dimenticare che la var. *Bomplandiana* è tomentosa alla pagina inferiore, il che non ha luogo nella *S. scabra*.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. Schlimmi Sprague	S. scabra HBK	
Sete lunghe, caduche, all'apice dei rami.	Sete per lo più minute.	Fusto gialliccio-rossiccio.
Sete del picciuolo lunghe 4-5 mm.	Sete del picciuolo più corte.	Picciuolo lungo 2-4,8 cm. coperto di fina pulverulenza ferruginea e di sete.
Pagina superiore del lembo poco o punto scabra.	Pagina superiore scabra.	Lembo obovato ovato, sottile, rossiccio sopra, verde chiaro sotto.
Base del lembo ottusa.	Base del lembo acuta, od ottusa.	Apice acuminato. Margine dentato serrato, a serrature setose.
Pagina superiore sparsa di sete lunghe 4-5 mm. sulla costa, di rari mucroni sulle altre nervature, del resto glabra.	Pagina superiore irta di sete brevi sulla costa, di mucroni sul resto della superficie.	Nervi dicotomi, curvi, distanziati gli uni dagli altri.
Pagina inferiore sparsa, sulla costa, di rare e lunghe sete, di minuti pulvinuli e di mucroni, visibili alla lente, sulle nervature.	Pagina inferiore sparsa di sete brevi sulla costa, di mucroni e peli stellati minutissimi altrove.	Brattee lunghe 6-7 mm. larghe 2-3 mm.
Nervi 18-20. Nervi minori formanti un finissimo reticolo.	Nervi 22-25: quelli minori in reticolo lasso.	Pedicelli lunghi.
Infiorescenza più breve della foglia.	Infiorescenza spesso subeguale alla foglia, o più lunga di questa.	Fiori discreti.
Peduncolo e rami pulverulento-mucronati.	Rami e pedunculi pulverulenti, setulosi, mucronati.	Calice pulverulento all'esterno ed in parte all'interno.
Sepali non presentanti differenze, per quanto concerne il rivestimento, tra le parti scoperte e le coperte, cigliati al margine.	Sepali setulosi tubercolati minutamente sulle parti scoperte nel boccio, pulverulenti altrove: margine non cigliato.	Stami 25: ovario a stilo robusto.
Corolla subeguale al calice.	Corolla per lo più superante il calice.	
Equador	Venezuela	

L'affinità è evidente e le differenze si riducono a una più minuta pelosità, in specie dei calici.

Dalla *S. floribunda* differisce pei seguenti caratteri: l'apice del fusto è setuloso, anzichè pulverulento: il picciuolo è setoso, non pulverulento-tubercolato (alla lente); il lembo rossiccio sopra, non verde; il margine non solo tubercolato denticolato mucronato, ma anche serrulato; la pagina superiore è più distintamente setulosa tubercolata, e lo stesso dicasi per la pagina inferiore, mentre il rivestimento di pulvinuli è meno accentuato; l'infiorescenza è spesso più lunga della foglia o subeguale a questa, ed inoltre più distintamente setosa: i fiori non sono subsessili, ma pedicellati più o meno lungamente: il calice è più marcatamente setuloso tubercolato sulle parti scoperte nel boccio. I caratteri comuni non mancano e noi ricordiamo che in entrambe il picciuolo è robusto e lungo, il lembo grande, obovato (però con tendenza alla forma allungata quasi lanceolata nella *S. floribunda*), acuto od acuminato bruscamente: i nervi sono circa 25 e quelli terziari formano un lasso reticolo: le brattee allungate e strette: l' ovario longistilo: gli stami infine poco numerosi.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. Sprucei Sprague	S. scabra HBK	
Caule pulverulento all'apice e così pure il picciuolo. Pagina superiore del lembo minutamente tubercolata. Pagina inferiore pulverulenta per cuscinetti e per peli stellati. Margine integro, o mucronulato. Brattee minute. Infiorescenza pulverulenta, più breve della foglia. Fiori grandi e brevemente pedicellati. Sepali mucronati minutamente nella parte scoperta nel boccio, pulverulenti dentro e fuori. Stami 50 e più. Equador	Caule setuloso all'apice e così pure il picciuolo. Pagina superiore del lembo turbercolato-setulosa. Pagina inferiore setuloso-tubercolata; inoltre sul parenchima qualche pelo stellato minuto. Margine denticolato serrulato. Brattee per lo più lunghe. Infiorescenza pulverulento-setulosa, subeguale alla foglia (non sempre). Fiori discreti, su pedicelli lunghi. Sepali più distintamente tubercolati setulosi sulle parti scoperte, pulverulenti dentro e fuori. Stami 25-35. Venezuela	Picciuolo lungo. Lembo obovato acuminato agli estremi, grande: vene numerose (20-22): costa robusta. Infiorescenza subeguale alla foglia, con rami lunghi. Ovario a stili lunghi, o brevi.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. Pittieri D. Sm.	S. scabra HBK	
Fusto e picciuolo tubercolati, pulverulenti. Lembo ottuso all'apice (non sempre però), acuto, cuneiforme alla base. Margine per lo più denticolato. Pagina inferiore pulverulenta sulla costa per minuti tubercoli, del resto sparsa di peli stellati minuti. Pagina superiore sparsa di tubercoli minuti rossi. Infiorescenza pulverulento-tubercolata. Brattee piccole, tubercolate, spesso spostate. Guatemala	Apice del fusto e picciuolo setulosi, pulverulenti. Lembo di varia forma, sia anteriormente che alla base. Margine serrulato e perfino serrato. Pagina inferiore sparsa di sete sulla costa, di mucroni e peli stellati altrove. Pagina superiore setulosa tubercolata. Infiorescenza setuloso-pulverulenta. Brattee, lineari per lo più non spostate. Venezuela	Nervi 22, distanziati, obliqui, curvi. Nervi di 3° ordine in reticolo lasso. Infiorescenza lunga quanto la foglia. Sepali pulverulenti dentro e fuori, tubercolati nelle parti scoperte del boccio. Corolla più grande del calice. Stami poco numerosi ovario e stili di varia forma.

Non ci soffermiamo sulla *Pseudopittieri*, poco differente dalla *Pittieri*, per discutere le affinità colla *S. coroicana* Busc. Questa differisce dalla nostra pel picciuolo discreto, sottile, pel lembo breve, pel margine mucronato, per i nervi meno numerosi (20) e per la patria.

Le affinità si riducono al rivestimento pulverulento-tubercolato della pagina inferiore e alla presenza di mucroni e sete alla pagina superiore.

La *S. flociffera* Tr. e Pl. presenta, come caratteri differenziali, un apice caulinare più pulverulento che setoso, un picciuolo più breve, più sottile, solo pulverulento, una pagina superiore molto parcamente coperta di pulvinuli, una faccia inferiore pure più pulverulenta (parcamente), che setuloso-mucronata. Per gli altri caratteri, in specie pei sepali pulverulenti dentro e fuori, rassomiglia alla nostra. Essa abita però la Colombia.

Quasi per gli stessi caratteri la *S. pulchra* Sprague rassomiglia, o differisce dalla nostra specie.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. brachybotrys Turcz. (forma genuina)	S. scabra HBK	
Base del lembo per lo più cuneiforme, acuta. Pagina superiore molto scabra, coperta di preferenza da mucroni. Ascelle dei nervi oscuramente barbate. Infiorescenza parviflora. Pedicelli brevissimi. Fiori grandi con 60 stami circa.	Base del lembo acuta, od ottusa, non sempre cuneiforme. Pagina superiore meno scabra, coperta da sete e mucroni. Ascelle dei nervi non barbate. Infiorescenza grande multiflora. Pedicelli lunghi. Fiori discreti, con 25-35 stami. Venezuela	Fusto coperto, all'apice, da sete ferruginee, brevi. Picciuolo lungo 4 cm., brevemente setoso robusto. Lembo obovato, grande o mediocre, acuto od ottuso all'apice. Pagina inferiore morbida o scabra, coperta da sete, mucroni e peli stellati. Nervi 26: quelli di 3° ordine in reticolo lasso. Infiorescenza breve o lunga, a brattee lineari. Sepali tubercolati nelle parti scoperte del boccio, pulverulenti dentro e fuori. Corolla $^1/_3$ più grande del calice. Stili brevi.

La var. *scabra* Busc. della *Brachybotrys* s'avvicina di più alla nostra specie, ma differisce tuttavia sempre per le brattee più brevi, pei fiori più grandi o più ricchi di stami, per la forma del lembo che è cuneiforme, per la maggiore ruvidezza di questo e infine pel margine prevalentemente denticolato.

La *S. excelsa* e la *S. excelsa* var. *xanthotricha*, si può dire, non sono che forme della *S. scabra* a rivestimento di sete più abbondanti e più sviluppate sul fusto, picciuolo, lembi, infiorescenza e calice. Gli altri caratteri sono eguali, sebbene manchino i peli spiccatamente stellati.

La *S. pycnotricha* differisce dalla *S. scabra* HBK pel calice glabro all'interno, per un maggior sviluppo delle sete ovunque, pel lembo acuto, decorrente alla base. La patria è pure il Venezuela.

È inutile insistere sulle differenze rispetto ad altre forme molto setose, quali l'*Ursina* la *Isoxanthotricha* e via dicendo.

***

Ci siamo indugiati alquanto a descrivere le varie forme sotto cui si presenta la *S. scabra* HBK (non sempre nettamente fra loro distinguibili), sia perchè le variazioni si presentano oltremodo interessanti dal punto di vista sistematico, e sia ancora perchè la specie fu variamente interpretata dai differenti autori. Innanzi tutto, dallo studio degli esemplari e dalle descrizioni più accreditate è risultato che l' area della *S. scabra* HBK coincide abbastanza bene con quella della *S. excelsa* Willd., il che contribuisce ad affermarci nell'idea che le due specie siano fra loro strettamente collegate.

L'esame poi di numerosissimi esemplari ci rivela un grande polimorfismo nella specie che stiamo studiando, il quale pure si riscontra nella *S. excelsa* Willd.

Le foglie infatti della *S. scabra* HBK sono in alcuni esemplari addirittura gigantesche, in altre invece mediocri, tanto che si potrebbero separare le forme macrofille da quelle brachifille. La forma della foglia varia pure notevolmente e non sempre corrisponde allo schema tipico tramandatoci da Humboldt e Bomplandt. L'estremo anteriore infatti è acuto od ottuso e così dicesi per la base, mentre il margine può essere intero, denticolato, mucronato, serrulato, serrato e via dicendo e talvolta poi le differenti modalità dell'orlo si trovano riunite in un'unica foglia che in tal caso presentasi, ad esempio, mucronulata alla base e serrulata all'apice. In generale si osserva che le forme macrofille hanno tendenza a sviluppare le dentature, mentre quelle microfille tendono ad avere un orlo integro.

Collo sviluppo della foglia va di pari passo, in generale, quello delle infiorescenze che sono macropode nelle forme macrofille, più corte, e di molto delle foglie, in quelle brachifille. Non è però questo un carattere costante, poichè nello stesso esemplare possono trovarsi le due sorta di infiorescenze associate. Non è neppure da escludersi che infiorescenze brachipode siano tali solo perchè non completamente mature, di guisa che possono diventar macropode a sviluppo completo.

Nell'ambito dell'infiorescenza meritano di esser prese in considerazione le brattee le quali vanno soggette a tali variazioni in fatto di lunghezza e larghezza da servire altrettanto male, quanto la forma delle foglie, di guida per la diagnosi delle varietà. Le brattee basali talora sono minute, deltoidi, altre volte invece allungate, lineari e in questo caso ricordano gli organi omologhi della *S. Ruitziana*: in taluni esemplari infine diventano fogliformi, sviluppando un picciuolo più o meno lungo e un lembo ovale lanceolato, ricco di nervi, conformato in altre parole, a prescindere dalla grandezza, sullo stampo delle vere foglie. Per lo più sono le brattee basali che vanno incontro a quest'ultima variazione (mutazione ?), ma non mancano i casi in cui invece si fanno fogliformi quelle più elevate. In ciò la *S. scabra* HBK rispecchia una disposizione reperibile in altre specie del genere (forma *Veranii*).

Interessantissima è la struttura fiorale poichè accanto a forme decisamente brevistile ne incontriamo altre longistile. Abbiamo cercato se la maggior o minor lunghezza degli stili fosse in relazione col maggiore o minor sviluppo dell'infiorescenza (e quindi del lembo fogliare), ma non siamo arrivati ad una conclusione attendibile. Per quanto concerne gli stami non abbiamo trovato notevoli variazioni di numero nelle differenti forme di fiori. Sta però il fatto che il dimorfismo nella costituzione dell'ovario accenna ad una tendenza all'unisessualità la quale, come già abbiamo altrove veduto e come vedremo meglio in seguito, è frequente nelle *Saurauia*. Sarebbe opportuno esaminare lo stato del polline nelle varie forme di fiori. Notiamo da ultimo, a proposito di questi, che il calice è spesso accrescente, il diametro del fiore discreto, infine la corolla talora rosea e talora bianca.

Un certo interesse offre il colore della pianta. Talune forme hanno il fusto, i picciuoli, le costole, le infiorescenze (almeno in parte) e persino i calici colorati in giallo bianchiccio sporco, od in grigiastro sordido, altre presentano le stesse parti brunastre, ma in generale il color predominante è ferrugineo e si manifesta tipicamente nei rami delle infiorescenze. Come è noto su queste differenze cromatiche, di incerto valore, il Turezianinow ha cercato di stabilire i caratteri specifici della *S. Moritziana*.

Il colore della foglia è abbastanza uniforme nei vari esemplari: rossastro bruno sopra, verde gialliccio sotto.

La pelosità va soggetta a notevoli variazioni, tanto che alcuni esemplari potrebbero passare nel gruppo della *S. strigosae* se non fossero legati da un cumulo di caratteri di affinità colle altre a rivestimento meno sviluppato. Molto probabilmente al vario grado di setosità vanno attribuite le differenti diagnosi degli autori per cui la *S. scabra* ora fu confusa colla *S. excelsa*, ora colla *S. brachybotrys*, ora colla *S. Moritziana* e via dicendo. In una forma del Museo di Kew abbiamo visto che la setosità è fortissima sul fusto il quale riesce così coperto di veri villi, ma nelle altre forme si attenua, per cui l'apice dei rami diventa brevemente setoso, mucronulato, pulverulento. Lo stesso può dirsi pel picciuolo e per l'infiorescenza. Però abbiamo notato che i rami di questa sono costantemente coperti da minutissime s te appressate, anche quando altrove predomina la pulverulenza, o altra forma di rivestimento pilifero. E questo è un ottimo carattere diagnostico e noi crediamo di aggiungere che anche la setulosità e pulverulenza del calice offrono un carattere di primo ordine diagnostico, poichè nella *S. scabra* HBK è sempre su un lato, nel mezzo, o su tutta la faccia esterna, a seconda del sepalo preso in considerazione, che noi troviamo delle minutissime sete mucroniformi appressate, visibili talora appena alla lente (mancanti nell'affine *S. floribunda*), mentre il resto della superficie esterna ed interna del sepalo è pulverulenta, come è di regola nel gruppo della *S. excelsa*.

Particolare attenzione merita il rivestimento tricomatoso delle foglie, soggetto, come è noto, a grandi variazioni. Talora alla superficie superiore incontriamo abbastanza rappresentate le sete, accanto ai tubercoli, per cui gli esemplari acquistano un po la fisonomia della *S. excelsa* (Es. di Kew). Altre volte tutta la superficie superiore è di preferenza irta di mucroni, più o meno ben distinguibili ad occhio, od anche soltanto visibili alla lente, tanto che la superficie appare quasi glabra o al più granulosa, benchè, come di regola sui nervi e sulla costa lo sviluppo del rivestimento sia sempre più accentuato.

La pagina inferiore si mostra quasi sempre, ad un esame ad occhio nudo, minutamente granulare, specialmente sulle nervature e ciò per la presenza di minuti tubercoli commisti a pochi peli stellati (visibili solo alla lente). Questo carattere, per quanto di una certa importanza diagnostica, si ritrova in altre forme, *S. Pittieri* ad es., che nulla hanno

a vedere colla nostra specie, mentre manca nella *S. excelsa* e forme affini strettamente collegate filogeneticamente colla *S. scabra* HBK. Merita, in proposito, esser tuttavia segnalato che nella *S. excelsa* e forme affini esistono, alla pagina inferiore della foglia, delle sete più o meno sviluppate, ferruginee, le quali sono barbate alla base. Da questo avrebbe tratto origine il pelo stellato della nostra specie per riduzione della seta, mentre è rimasta immutata la barbatura basale. Anche i mucroni della pagina superiore della *Scabra* sono derivati dall' atrofia delle sete della *Excelsa*. Sulle nervature prendono il sopravvento le sete più o meno lunghe e appressate e accanto a queste i tubercoli e la pulverulenza. Queste due ultime forme di tricomi possono talora farsi predominanti.

Non possiamo abbandonare l'argomento della foglia senza accennare alla nervatura. I nervi secondari sono sempre numerosi, qualunque sia la grandezza del lembo e per di più distanziati. Le nervature di terzo ordine poi formano spesso, negli esemplari macrofilli, un lasso reticolo nel mezzo del parenchima interposto tra due nervi secondari contigui. Tale struttura assimila la nostra specie alla *Excelsa*, mentre l'allontana dalla *S. brachybotris* in cui i nervi secondari sono appressati.

Per quanto concerne le affinità filogenetiche i caratteri comuni, ma più specialmente l'accenno di un rivestimento setoso sul fusto (Es. di Kew), ci indicano a chiare note che la nostra specie è imparentata colla *S. excelsa* Willd. e forme affini, colle quali condivide la patria. Molti sono infatti i termini di passaggio dall'una all'altra: foglie denticolate, integre grandi a tipo di *excelsa*, foglie serrate a tipo di *xanthotrica*, infiorescenze sviluppatissime e via dicendo.

Per converso noi vedremo fra poco che intima è pure l'affinità filogenetica colla *S. brachybotrys* per mezzo dell'anello di congiunzione che ci offre la var. *scabra* Busc. di quest'ultima. Sulla posizione sistematica di questa varietà siamo rimasti infatti oltremodo perplessi, troppi essendo i caratteri che la collegano da un lato alla *S. scabra* tipica dall'altro alla *Brathybotrys* genuina. Quest'ultima si può ritenere derivata dalla *S. scabra* per ingrandimento del fiore e impicciolimento del lembo, col conseguente avvicinamento dei nervi secondari. Noi ci troviamo infatti di fronte ad un complesso di forme tutte quante viventi pressochè nella stessa regione.

In una regione un po più lontana abitano le *Saurauia* a tipo pulveru-

lento: *S. floribunda*, *S. Schlimmi* e *S. Sprucei*. A nostro parere anche queste sono collegate colla *S. scabra*, le differenze riducendosi a un minor sviluppo del sistema pilifero che da setuloso tubercolato si rende pulverulento. I caratteri comuni sono numerosi e noi li abbiamo altrove segnalati. Faremo notare che la *S. Schlimmi* offre una particolare rassomiglianza colla *S. scabra var. Schlimmiana* da cui differisce quasi soltanto per le sete e tubercoli un po più sviluppati, per cui abbiamo ragione di ritenere che a questa più che alle altre sia unita filogeneticamente. All'opposto le *S. scabra* raccolte dall'Engel mostrano più spiccata rassomiglianza colla *S. Sprucei* e con la *Floribunda*.

Riteniamo per converso, che la *S. Humboldtiana* e la var. *Bomplandtiana* non siano così strettamente collegate colla nostra forma come vuole il Bompland che addirittura le ingloba assieme. Un'affinità si ha, ma è molto meno evidente di quella che collega alla nostra le forme sopra accennate.

Faremo notare da ultimo che la *S. scabra* fu anche da taluni confusa colla *S. Leoi*, una forma derivata, è vero, dalla *Brachybotrys*, ma tuttavia poco affine.

41) **Saurauia brachybotrys** Turcz. Bull. Soc. Nat. Mosc. XXXI 1858.

Sinonimia:

Saurauia scabra (Herb. Bompl.) HBK. (In Tr. et Pl. Prodr. fl. granat.) pro parte.

Apatelia scabra HBK pro parte.

Arbor ramis petiolis pedunculis calycibusque setis brevibus rufis vestitis, foliis obovato-oblongis acutiusculis, basi in petiolum decurrentibus, a basi ad apicem laeviter serrulatis denticulatis, supra setis raris subtus multo densioribus tectis, scabridis; paniculis axillaribus petiolum parum excedentibus folio multo brevioribus, trichotomis; petalis obovatis, integris, calyce vix longioribus; stylis brevissimis. Folia plerumque pedalia; styli subanthesi vix manifesti, post lapsum petalorum excrescunt, semper vero ovario multo breviores. Nuova Granata. Prov. Mariquita ad pedem Tolimae, alt. 830 hexap. Linden 972.

A questa diagnosi del Turezianinow che parrebbe caratterizzare abbastanza bene la specie, se non fosse basata su criteri labilissimi, quali gli stiti obsoleti, l'infiorescenza più breve della foglia e via dicendo, me-

rita di esser contrapposta quella di Triana e Planchon (Prodr. Fl. Granat. etc.) di cui riassumeremo, per altro, solo i punti più salienti.

Albero a rami, picciuoli, infiorescenze, e calici aspro-strigillosi. Foglie obovato oblonghe, lunghe 1-1 $^1/_2$ cm. (?) acute alla base, brevemente acuminate all'apice od ottuse, minutamente serrulate, sopra parcamente pelose, scabre sotto, coperte da un tomento breve, molle, dolce al tatto, rufescente; tirsi ascellari più brevi delle foglie (?), pedunculati, multiflori, fiori brevemente pedicellati, del diametro di circa 15 mm. Calice 5 partito a lacinie elittiche, ottuse; petali obovati, oblonghi, smarginati, più lunghi del calice; peli staminali rufescenti. Ovario glabro. Raccolta a Tolima (Prov. di Mariquita) a 1460 m. d'altezza, dal Linden (N. 972), a Quindio alla Palmilla (Es. d. Erb. di Bompland).

Evidentemente Triana e Planchon sono caduti in un lapsus calami assegnando così esigue dimensioni alla foglia, e di tale avviso è anche il Hieronimus che nella schedula annessa agli esemplari fece le debite correzioni (1-1$^1/_2$ dcm.). Prescindendo per altro da questo dato osserveremo che essi poi anche ritengono l'infiorescenza suscettibile di accrescimento per cui verrebbe a raggiungere talora la lunghezza della foglia, come ne fa fede il punto di interrogazione posposto alle indicazioni relative alle dimensioni dell'infiorescenza. Da ultimo gli stessi autori assegnano 15 mm. di diametro ai fiori il che rende oltremodo malagevole distinguere la *Brachybotrys* Turcz dalla *Scabra* HBK. Ed invero nel nostro studio sull'argomento ci siamo trovati molto imbarazzati nell'assegnare i limiti alle due specie, tanto che abbiamo deciso di comprendere sotto la denominazione di varietà *scabra* tutte quelle forme (fra cui il N. 972 di Linden) a tipo più o meno distintamente di *Brachybotrys*, (lembo cuneiforme scabro assai!) ma dotate di fiori mediocri, come la *S. scabra* genuina, designando invece come varietà *macrantha* della *Brachybotrys*, tutte quelle altre forme che presentano fiori grandi, costanti essendo le altre caratteristiche del tipo. Operando a questa guisa non seguiamo appuntino la diagnosi di Triana e Planchon basata sull'esemplare 972 di Linden che diventa perciò la nostra varietà *Scabra;* una tale innovazione è assolutamente necessaria se non si vuole arrivare a una deplorevole confusione tra la *Brachybotrys* Turcz e la *Scabra* HBK (1).

---

(1) Il caso nostro fu contemplato dal De Candolle nella sua « Phytographie ».

α) *Saurauia brachybotrys* Turcz var. *macrantha* Busc.

Esemplari studiati.

Es. N. 57 dell'Erb. di Ginevra (Mus. Delessert), stato raccolto da Langlassè nelle sue erborizzazioni in Columbia (1899). Arbusto di 3-5 cm. a fiori bianchi, crescente nella Cordillera occidentale.

Es. N. 57 dell'Erb. di Berlino, proveniente dalla stessa località, crescente a circa 1900 m. Fu pure raccolto da Langlassè il quale nota che si sviluppa, come il precedente, su un suolo argilloso.

Es. N. 5537 dell'Erb. di Berlino, proveniente da località indeterminata. Sul cartellino annesso all'esemplare si trova notato: Plantae Lehmanianae in Columbia et Equador collectae. Esso adunque proviene o dalla Columbia o dall'Equador, e più probabilmente dal primo territorio, non avendo noi trovato esemplari di *Brachybotyrs* provenienti dall'Equador nei molti erbari consultati.

Es. N. 5 *e* a 5 *b* provenienti dalla Colonia Tovar dove li raccolse il D. A. Flinder nel 1854 55 (Plantae Venezuelanae).

Fusto irregolare bruno nericcio o ferrugineo, solcato, portante delle setule *lunghe* $^1/_2$ *mm. scarse, rossiccie, appressate. Sulle parti giovani le settule sono più abbondanti ferruginee, miste a pulverulenza ed a mucroni.* Le setule son ivi ben distinte solo alla lente.

Cicatrici fogliari cuoriformi, poco rilevate (Es. N. 5537).

Picciuolo lungo 2-5 cm. gracile o robusto, leggermente scanalato, *ferrugineo, tubercolato, setuloso pulverulento* come il fusto.

Lembo obovato-cuneato, grande o mediocre (lungh. 11-35 cm). (Es. 5 e 6 di Flinder) largh. 5-10 cent.) *ottuso all' apice*, ma spesso anche *terminato in punta acuta, attenuato o asimmetrico alla base* che talora è tuttavia leggermente *arrontodata.*

Pagina superiore molto scabra, rossiccia o rosso-castagno, *d'aspetto*

Infatti a riguardo dell'*Empetrum nigrum* (p. 78) osserva che essendosi trovate due varietà a frutti rossi gli autori si son trovati nella necessità o di cambiare il nome alla varietà elevandola al grado di specie, e di creare, accanto alla specie tipica, a frutti n ri, le due varietà β e γ a frutti rossi, rimanendo sottintesa l'α per la forma tipica, o infine di creare tre varietà α, β e γ rappresentando α l'*Empetrum nigrum* a frutti neri β e γ le varietà a frutti rossi. Il De Candolle ritiene che miglior cosa sia lo attenersi al secondo sistema, ma noi per ragioni di opportunità abbiamo dovuto scegliere l'ultimo.

talora glabro (Es. di Flinder). *Pagina inferiore giallo verdiccio, morbida al tatto, od* anco *un po scabra* (foglie grandi). *Lamina coriacea subcoriacea* (N. 55-37), finamente *denticolato-mucronata, od anche quasi integra* (Es. 55-37).

Pagina superiore coperta, lungo la costa, da setule brevi ($^1/_2$*-1 mm.* nell'Es. di Flinder) *spesso dilatate alla base, commiste a mucroni e a pulverulenza. Sui nervi e sul parenchima predominano i mucroni* i quali poi si rendono *visibili solo alla lente.*

Pagina inferiore coperta sulla costa da setule lunghe $^1{}_2$ *mm. pure commiste a pulverulenza e mucroni. Pressochè lo stesso rivestimento sui nervi maggiori,* mentre sul *parenchima e nervi minori incontransi dei peli stellati misti a pulverulenza e a mucroni.*

Nervi secondari patenti, un poco *curvi,* spesso *subdicotomi* all'estremo libero, non molto robusti, in numero variabile *da 20 a 26, avvicinati fra loro nelle foglie piccole, distanziati in quelle grandi,* in ispecie gli anteriori. *Nervi di 3° ordine* perpendicolari ai secondari, diritti, distanziati gli uni dagli altri, *formanti spesso con altri un reticolo a maglie larghe* diretto col maggior diametro trasversalmente. Nel punto di attacco delle nervature secondarie alla costa talvolta si nota un fascetto di peli che rendono le ascelle barbate.

Infiorescenza più breve della foglia e parviflora (Es. Flinder), talora raggiungente appena 3 cm. (immatura!), *oppure lunga più della foglia* (22 cm. nell' esempl. 5537), o a questa subeguale, formante una pannocchia piramidale ampia. *Peduncolo lungo 6-11 cm.* robusto, appiattito leggermente, un po solcato, non sempre diritto, ferrugineo o bruno (Es. 5537), pulverulento *setuloso verso la base,* di preferenza *tubercolato setuloso all'apice. Le sete, lunghe 1-*$^1/_2$ *mm.* al più, *in taluni esemplari* si mostrano dilatate alla base, quasi *squamiformi* e gialliccie. *Rami* basali *lunghi 2-3 cm.* a lor volta ramosi, obliqui, forti, al pari dei pedicelli coperti da sete gialle lunghe $^1/_2$ mm. dilatate e miste a pulverulenza, cenerognole. *Brattee dell'infiorescenza di rado assai lunghe e strette (1 cm.×2 mm.): per lo più oscillanti in lunghezza fra 3,5-7 mm.,* giallo fulve setuloso-tubercolate, pulverulente. *Pedicelli lunghi 3-8 mm.* bratteolati, verso il mezzo o all'apice, sempre robusti.

Fiori grandi (22 mm. di diametro), a sepali profondamente divisi. I pezzi calicinali esterni ovali, acuti, gli interni ottusi, *pulverulenti tutti*

quanti dentro e fuori. I sepali esterni sono inoltre *tubercolati o brevemente setulosi (setule lunghe* $^1/_2$ *mm.* ed appressate) *su tutta la faccia esterna, gli altri solo in un lato, o nel mezzo, a seconda della loro posizione nel boccio. Corolla* $^1/_3$ *più lunga del calice,* o subeguale a questo, a petali quasi subrettangolari, stretti, ottusi, talora smarginati. *Stami circa 60 e più,* un po più brevi del calice, (Es. 5537) ad antere giallo chiare o rossiccie, tozze, profondamente bifide, impiantate sul filamento a una certa distanza dalla base. Filamento lungo e sottile, barbato con peli rossicci alla base. Ovario glabro, tondo ovale, sormontato da *5 stili corti o atrofici, o lunghi* (Es. Flinder). Probabilmente si hanno degli accenni di unisessualità.

β) *S. brachybotrys* Turcz. *var. scabra* Busc. (1).

Esemplari studiati:

Es. dell'Erb. di Parigi stato raccolto alla Palmilla (Quindio) da Goudot Justin (1884) (sub nom. in schedula: *Saurauia Goudotiana: S. biserrata. S. Brachybotrys*).

Es. N. 972 della Collezione di Linden (a. 1843-1846), taluni dei quali stati determinati, sotto il nome di *S. brachybotrys,* Turcz. altri con quelli di *S. excelsa* Willd. ed altri infine con quello di *S. Goudotiana* Tr. e Pl. mscrp.

Gli stessi furono raccolti nella Valle di Tolima (Nuova Granata Prov. di Mariquita a 750-800 tese di altezza). Appartengono all'Erbario Delessert, al Museo Palat. di Vienna, all' Erbario dell' Univ. di Pietroburgo, al Museo di Kensington (sub nom. in schedula: *Gustavia?* e *Pirigara* Aubl.*)* all'Erb. dell'Univ. di Lipsia, al Museo di Parigi e di Kew.

Es. del Dr. Karsten stato raccolto nella Colonia Tovar, di proprietà dell'Erbario di Gottinga (sub nom. *S. scabra* HBK).

Arbusto fiorente in gennaio con *fiori bianchi* (Es. N. 972), dal *fusto* bruno ruguloso, talora un po genicolato, *pulverulento setuloso* all'apice. *Le setule* sono per lo più *appressate ferruginee sporco, lunghe 0,5 mm. 1 mm. od anco più brevi,* per cui si fanno *mucroniformi* ed appena

---

(1) E, a quanto pare, anche su alcuni esemplari di questa forma che il Turcz. ha fondato la specie.

ben distinte alla lente. *Non di rado* poi sono *alquanto dilatate alla base.* Lo stesso rivestimento sulle foglie giovani.

Picciuolo solcato, lungo 2-4 cm. bruno, *pulverulento setuloso* (alla lente). *Setule appressate* di color brunastro sordido.

Lembo lungo 11-31 cm., largo 5-15 cm., cartaceo o subcoriaceo, ovale od obovato, *cuneato alla base* che è per lo più *acuta, decorrente,* asimmetrica, *di rado subacuta. L'apice è pure acuto o anche si* prolunga in sgocciolatio breve appuntito od ottuso. Il *margine si presenta mucronulato o subintegro alla base, denticolato* dal mezzo in su. I *mucroni sono un po' curvi e spesso sono persino sostituiti da minute sete. La pagina superiore è rossiccia bruna,* d'aspetto opaco, *granuloso:* esaminata alla lente mostrasi *coperta sulla costa e sui nervi maggiori di mucroni e setole bianchicchie gialliccie lunghe* $^1/_2$*-1 mm.* (Es. di Pietroburgo): gli uni e le altre *si fanno più rari e più brevi sui nervi minori e sul parenchima, per cui quest'ultimo appare cosparso di punti biancastri.*

Pagina inferiore spesso *leggermente molle al tatto,* di color fulvo gialliccio, *d'aspetto grossolanamente pulverulento setuloso.* Essa è *rivestita, sui nervi, da setule fulvo-ferruginee, lunghe* $^1/_2$*-0,3 mm. patenti od appressate, un po curve, spesso caduche. Le setule si allungano sulla costa dove abbonda anche la pulverulenza* (Es. di Kensington). *Sul parenchima e sui nervi minori riscontransi infine anche dei minuti peli stellati misti a mucroni,* gli uni e gli altri visibili solo alla lente.

Nervi secondari 24-32, appressati e paralleli fra loro, in specie verso la base del lembo, obliqui o patenti, diritti o un po curvi, per lo più dicotomi dal mezzo all'apice. Nervature di 3° ordine perpendicolari alle secondarie, fine e numerose, appressate fra loro. Costa molto robusta.

Infiorescenza ferruginea o sordidamente gialliccia, più breve della foglia o a questa subeguale (Es. di Kensington), *parviflora o multiflora,* a pannocchia, a tirso, lunga 7-15 cm., larga almeno 2 cm., a peduncolo spesso appiattito, lungo 3-10 cm., a rami corti 1-4 cm., patenti o più o meno fastigiati, robusti. *Peduncolo e rami coperti da setule ferruginee gialliccie,* minute, appressate, *talora dilatate alla base, commiste a pulverulenza cenerognola ed a mucroni.* Le *setule* si fanno più *abbon-*

danti sui rami e più lunghe, senza però quasi mai raggiungere il millimetro.

Brattee e bratteole fulve, triangolari, ridottissime (2-5 mm. di lunghezza 2-3 mm. di larghezza) pulverulente, setulose, tubercolate esternamente.

Fiori di grandezza mediocre o piccoli (14 mm. di diametro Es. di Parigi, *20 mm.* Es. Kensington), *subsessili* o portati *da pedicelli.* Dicasii *brevi* (di rado raggiungenti 1 cm. come nell'Es. di Vienna).

Calice *a sepali lunghi* 5-8 mm., gli esterni acuti, gli interni ottusi, tutti quanti *pulverulenti fuori e dentro. Dal lato interno la pulverulenza occupa talora solo l'orlo.*

Le parti scoperte nel boccio sono inoltre rivestite da mucroni setuliformi visibili bene solo alla lente.

Corolla subeguale al calice, o $^1/_3$ più grande, a lobi ottusi, subrettangolari od obovati, talora smarginati, o profondamente divisi. *Stami* subeguali al calice, *numerosi (30-40* nell' Es. Kensington, *50* nell Es. dell'Erb. di Parigi) di rado pochi (?), a filamenti piuttosto lunghi, bruno nerastri, barbati alla base; antere non molto sviluppate, lineari, profondamente bifide, poricide all'apice, di color rosso mattone o ferruginee. *Ovario glabro con 5 stili corti o cortissimi.*

I) *Forma Veranii* Busc. (Es. di Karsten Col. Tov.).

Fusto bruno, o sordidamente bianchiccio, al pari del picciuolo della costola e del peduncolo dell'infiorescenza.

Lembo grande (34-19 cm. in lung. ×15-14 cm. in largh.) granuloso, pulverulento sopra e sotto, *acuto agli estremi* o *anche un po ottuso, integro o denticolato od anco dentato setuloso* (sete curve). *Nervi 22-24 distanziati: quelli di 3° ordine formanti un reticolo lasso.*

Entrambe le faccie coperte da tubercoli visibili solo alla lente, con qualche seta minuta sui nervi maggiori. Esistono pure i peli stellati.

Infiorescenza più breve della foglia (13 cm. di lungh.) *o subeguale a questa, multiflora, a rami fastigiati. Peduncolo* lungo 10-12 cm. *robusto. Rami minutamente setulosi,* ferruginei ed anco un po pulverulenti.

Pedicelli brevi (4-5 mm.). *Brattee lineari lanceolate* (6-8 mm. ×

2-3 mm.), *pulverulento-setulose, cenerognole, brune, fatta eccezione per le basali che sono fogliacee. Fiori talora grandi. Corolla di poco più grande del calice,* a petali ottusi o smarginati. *Stami 25-40, brevi,* barbati con peli rossicci, ad antere lunghe rosso brune. *Stili brevissimi o lungi.*

Caratteri differenziali e di affinità. La specie è stata da noi suddivisa in due varietà l'una *macrantha* e l'altra *scabra*, ma i caratteri differenziali tra le due sono pochissimi e si può dire ridotti alla costituzione fiorale, essendo la forma *macrantha* dotata di fiori grandi almeno 2 cm. e ricchi di stami, l'altra invece rappresentata da forme a fiori mediocri e con un numero discreto di stami. Il criterio diagnostico ha però solo un valore relativo poichè il numero degli stami e la grandezza dei fiori variano notevolmente da esemplare ad esemplare, di guisa che non sempre è facile stabilire il limite di ognuna delle due forme.

La var. *macrantha* non vanta molta affinità poche essendo le forme a fiori notevolmente grandi; ricordereremo qui soltanto la *S. Moritziana*, la *S. Spraguena*, la *S. Leoi*, la *S. Sprucei*, la *S. pulchra*, la *S. latipetala*, la *S. subalpina.*

La *S. Ruitiziana* Steud. differisce per il fusto notevolmente setoso, a sete lunghissime, pure presenti in copia sul picciuolo, lembo, infiorescenza e calici, per la mancanza di peli stellati alla pagina inferiore, per l'infiorescenza per lo più brevissima e per la patria. Lo stesso dicasi per l'affine *S. Laoeseneriana* Busc. dalle foglie però quasi glabre.

La *S. Spragueana* Busc. presenta come caratteri differenziali: foglie ottuse anteriormente, lembo molto abbondantemente vestito di sete lunghe, senza che compaiano i peli stellati: ascelle dei nervi oscuramente barbate: fusto, picciuolo, infiorescenza notevolmente setosi: sepali setulosi abbondantemente sulle parti scoperte nel boccio: stami 80-100. Differisce infine per la patria essendo propria dell'Equador.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. Leoi Busc.	S. brachybotrys Turcz. var. macrantha Busc.	
Fusto glabro o pulverulento all'apice. Foglie glabre, eccetto il nervo mediano. Infiorescenza subeguale alla foglia o più lunga. Pedicelli lunghi. Sepali solo parzialmente pulverulenti dentro (base rossiccia). Stami 60-80. Popayan	Fusto pulverulento setuloso all'apice. Foglie tubercolato-setulose pulverulente e inoltre munite di peli stellati alla pagina inferiore. Infiorescenza più breve della foglia, di rado subeguale. Pedicelli brevi o lunghi. Sepali totalmente pulverulenti dentro. Stami circa 60. Cord. occidentale	Foglie grandi, subcoriacee, denticolate mucronulate, a picciuolo robusto, setuloso, pulverulento. Nervi secondari 25: i terziari distanziati. Infiorescenza parviflora, setulosa, mucronulato-pulverulenta. Brattee piccole, triangolari. Fiori grandi. Sepali pulverulenti dentro e fuori, tubercolati sulle parti scoperte nel boccio. Corolla più lunga del calice. Stili atrofici.

La *S. Sprucei* Sprague dell' Equatore ha un fusto pulverulento, all'apice, per cuscinetti minuti, come del resto anche il picciuolo: presenta un lembo mucronulato, ma molto parcamente, sparso di minuti pulvinuli e di peli stellati alla pagina inferiore, un'infiorescenza più breve della foglia, pulverulenta: infine ha stili lunghi o brevi. I caratteri di affinità sono reperibili nel picciuolo lungo, robusto, nella lamina cartacea, ovale, ampia, scabra e mucronulata superiormente, acuta agli estremi, con 22 nervi circa, nei fiori grandi a calice pulverulento dentro e fuori e nel grande numero degli stami.

Nella *Saurauia pulchra* Sprague i rami sono tubercolati, il lembo serrato e sparso di rari pulvinuli e mucroni, appena visibili gli uni e gli altri ad occhio, che rendono punteggiata di bianco la superficie, la pagina inferiore glabra sul parenchima, coperta altrove di mucroni e di pulvinuli costituiti da peli stellati, il calice a sepali glabri

all' interno e sull' orlo esterno, l' androceo infine costituito da stami non molto numerosi.

Per quanto concerne la *Latipetala* e la *Subalpina* pochissime sono le affinità e queste si riducono quasi soltanto ai fiori grandi, ricchi di stami, ai peli stellati alla pagina inferiore. Per ciò che concerne le divergenze, molto numerose, basta ricordare che le due specie sono proprie delle regioni messicane e centro americane per dimostrare la poca affinità colla nostra specie.

Studiamo ora le affinità della *Var. scabra* Busc. Essa fu inglobata nella *S. brachybotrys,* perchè presenta per lo più un lembo coriaceo o subcoriaceo, a margine denticolato, a base cuneiforme acuta, decorrente, a pagina inferiore un po tomentosa e un'infiorescenza non eccessivamente grande, nè molto ricca, a brattee modeste, a fiori brevemente pedicellati, molto vistosi, non ricchi di stami e brevistili. È pure su questi caratteri che il Turczianinow fondò la sua diagnosi, ma noi dobbiamo subito far rilevare che se in alcuni esemplari portanti il N. 972 di Linden le caratteristiche, diremo così specifiche, si mostrano evidenti, in altri si attenuano, e talune di esse persino scompaiono, di guisa che una netta separazione tra la var. *Scabra* della *Brachybotrys,* la *Scabra* HBK e persino l'*Excelsa* Willd riesce difficile, se non addirittura impossibile. Non è quindi del tutto fuori di proposito se il Choisy nelle sue Mem. sur les Ternestroem. inglobò nella *S. excelsa* appunto gli esemplari portanti il N. 972 di Linden, provenienti da Tolima, e quello del Museo di Parigi, subnom. *Goudotiana,* proveniente da Quindio. È vero che nella grande maggioranza di tali esemplari si incontra un lembo scabro più tubercolato che setoso, ma le traccie di derivazione dalla *Excelsa* o per lo meno di maggiore o minore affinità con questa non mancano, come si rileva dallo studio dell' abito delle foglie delle infiorescenze e della setosità.

Ancor più difficile è distinguere la nostra specie dalla *S. scabra* HBK quando la setosità si accentua leggermente e la base fogliare da decorrente si fa solo acuta o anche subacuta: in tali casi non rimane come criterio differenziale che il lembo meno ampio dal margine denticolato, le nervature secondarie appressate, l'infiorescenza depauperata, a fiori brevemente pedicellati e a brattee minute. I quali caratteri però sono anche essi troppo labili perchè possano aver valore decisivo. La confusione apparirà ancor maggiore quando si consideri che quasi tutti

gli autori, il Willdenow compreso, scambiano la *S. scabra* HBK colla *S. excelsa* Willd.

Colla *S. excelsa* var. *xanthotricha* Busc. le affinità sono minori pel fatto che le foglie nella var. *scabra* della *brachybotrys* si presentano quasi mai così nettamente serrulate serrate ai bordi come nella sopra ricordata varietà, le base fogliari inoltre sono acute (1) e l'infiorescenza infine più ridotta.

Dall'*Aspera* Turcz. la nostra specie differisce in particolar modo per la base fogliare non arrotondata, per le ascelle dei nervi non barbate, per il margine fogliare denticolato mucronato, per le due pagine del lembo poco differenti fra loro rispetto al rivestimento pilifero, per la pannocchia talora subeguale alla foglia e più di tutto per la patria.

Una lontana rassomiglianza si può incontrare colla *S. strigillosa* Tr. e Pl., delle stesse località in cui cresce la *S. brachybotrys*. Infatti entrambe hanno l'apice fogliare minutamente setuloso, pulverulento, mucronulato, con sete spesso dilatate alla base; il picciuolo di discrete dimensioni, setuloso; il lembo di dimensioni mediocri, coriaceo o subcoriaceo, acuto agli estremi e con base talora decorrente; l'infiorescenza subeguale alla foglia o più breve, ferruginea cenerognola per pulverulenza e sete minute; i fiori di discrete dimensioni, a calice pulverulento dentro e fuori ed inoltre tubercolato o anche minutamente setuloso sulle parti scoperte nel boccio: la corolla più grande del calice, gli stami non numerosi 25-30 e infine l'ovario breve o longistilo. Le differenze però non mancano, sebbene scarse: la base del lembo è talora arrotondata, il margine serrulato serrato, i nervi poco numerosi distanziati fra loro, la pagina superiore della lamina poco o punto scabra e subglabra sul parenchima, l'inferiore non molto vestita di sete e priva di peli stellati, l'infiorescenza infine a rami dilatati.

La *Pychnotricha* si distingue subito per la lunghezza della sete sulle foglie e sui calici sebbene abbia la estremità del lembo acuta.

Non insistiamo sulla differenza colla *S. scabrida* poichè questa forma

---

(1) Molti autori danno come caratteristica la base fogliare ottusa della *S. xanthotricha*, ma il carattere non è costante.

polimorfa, che si avvicina alla nostra pei peli stellati, per il lembo scabro e per altri caratteri, ha nessuna affinità filogenetica colla nostra e poi è propria dell'America centrale.

Noteremo da ultimo che la forma *Veranii* Busc. ha molti punti di contatto colla *S. scabra* forma *Moritziana* (mantello sordidamente bianchiccio, foglie grandi, infiorescenze ampie e via dicendo), ma ne differisce pel margine che non è « remote serrato » e per la base fogliare acuta. Per altra parte la stessa ha pure una fisonomia che ricorda la *Floribunda* dell'Equatore !, da cui differisce tuttavia per un più accentuato sviluppo delle setule e mucroni, in specie sul calice, che è pulverulento nella *Floribunda*.

*
* *

Ci troviamo di nuovo di fronte a una specie così polimorfa che la sua circoscrizione presenta spesso non poche e insormontabili difficoltà. Le variazioni si riferiscono principalmente alla pelosità, alla forma, grandezza e consistenza della foglia e all'infiorescenza.

La setosità della *Brachybotrys* si accentua talora notevolmente, in specie all'apice del fusto e limitatamente a questo (Es. di Kruger), per cui si ha un dato importantissimo per poter affermare l'intima affinità tra essa e la *Excelsa*.

Le setute nel maggior numero dei casi sono gialliccie fulve o rossiccie lunghe al più $^1/_2$-1 mm., ma talora assumono un aspetto curiosissimo per una brusca dilatazione della base, oppure si fanno coll' età nereggianti o all'opposto bianchiccie, ciò che ha indotto gli autori a stabilire erroneamente nuovi tipi. Alle setule si aggiungono mucroni, pulvinuli, pulverulenza diffusa e peli stellati che valgono vieppiù a sancire l'origine della *Brachybotrys* dal gruppo della *Excelsa* e *Scabra* BHK.

La consistenza del lembo è variabile; quando il lembo è coriaceo o subcoriaceo la specie si delinea abbastanza nettamente, in caso contrario trapassa alle forme cognate e in questo caso il margine mucronulato, che è quasi una caratteristica dei lembi xerofili coriacei del gen. *Saurauia*, assume per lo più altra forma, si fa, cioè, serrulato serrato.

Il numero grande di nervature ha un significato per noi altamente filogenetico. Trattandosi di foglie per lo più di mediocri dimensioni si

dovrebbe sospettare che esso sia piuttosto esiguo: ciò che non è, di guisa che i nervi secondari appaiono spesso appressati fra loro. Or bene noi troviamo pure un numero rilevante di nervi secondari nel gruppo della *S. excelsa,* dove poi anche i nervi di 3° ordine formano un lasso reticolo. Trattasi adunque di una disposizione avente carattere filogenetico.

L'infiorescenza ci offre dati diagnostici di un certo interesse: il più delle volte essa è più breve della foglia (come nella *Xanthotricha*), a rami corti, patenti subspicati con piccole brattee. In questo caso la specie si stacca nettamente dalla *S. scabra* HBK: in altri esemplari invece la infiorescenza diventa ampia, subeguale alla foglia ed allunga più o meno le brattee, subendo in pari tempo notevole variazioni di colore a causa delle variazioni cromatiche cui va incontro il rivestimento peloso. E stata però notata una certa correlazione tra la grandezza dei lembi e quella delle infiorescenze e delle brattee.

Il tipo fiorale ci ha portato ad uno sdoppiamento della specie, nel senso che si è stabilito, come si è visto, una forma *macrantha;* nella stessa il numero degli stami aumenta notevolmente (60 e più), mentre il calice assume maggiori dimensioni. Noi non sappiamo se un così esuberante sviluppo dell'androceo sia collegato con un accenno di unisessualità, come parrebbe dalla presenza (non costante però) di un ovario brevistilo nella forma *macrantha.* La singolare disposizione sta però ad attestarci che questa — che taluni potrebbero forse con buone ragioni elevare al grado di specie — diventa filogeneticamente affine a certe forme della stessa regione, quali sono la *S. Leoi,* la *S. pulchra,* la *S. Spragueana.* Un aumento o una diminuzione nella setosità trasforma la nostra *S. brachybotrys var. macrantha* nell'una o nell'altra di queste, non già nelle forme macrante appartenenti al tipo oreofilo, perchè queste sono proprie di altre regioni. Sta intanto il fatto che la forma *macranta* della *Brachybotrys* (ad eccezione degli Es. 5 *e* e 5 *b* di Flinder che forse potrebbero esser inglobati colla *var. scabra*) occupa una regione montagnosa più occidentale rispetto alla *var. scabra.*

Noteremo da ultimo che se la *var. macrantha* per depauperamento del sistema pilifero può, come è nostra opinione, plasmarsi sul tipo della *S. Leoi,* la *var. scabra* per un analogo procedimento acquista la fisonomia della *Strigillosa* Tr. Pl. Si ha quindi un parallelismo colle varie

forme della *Scabra* HBK le quali, per depauperamento del sistema pilifero, assumono il tipo della *Pulverulenta, Floribunda* etc.

Talune di queste (merita notarlo!) hanno fiori grandi (*S. Sprucei*) come la var. *macrantha* della *Brachybotrys*, per cui non può escludersi un rapporto filogenetico.

42) **Saurauia Sprucei** *Sprague*. Prelim. Rep. of Bot. Cap. Dawdin Columb. Exped. 1898-99. Trans. Bot. Sect. Edimb. XXII 427.

Petioli dense pulverulenti: lamina obovato oblonga; apice abrupte acuminata, 25,3-30 cm. longa, margine denticulato, venis lateralibus utrinque 28-30 patulis tertiariis regularibus; pagina superior scabriuscula; inferior pulverulenta; paniculae plurifloraे; flores 2,25 cm. diametro. Sepala extra pulverulenta, intus pubescentia; stamina ultra 150: Styli minimi. Chimborazo; Equador. Spruce 6195.

Es. del Museo di Berlino, N. 115, stato raccolto nelle Ande dell'Equador presso S. Nicolas a 900 m. in siti selvosi, dal D. A. Sodiro.

Es. N. 6195, stato raccolto da Spruce (Pl. Exsic. aequatoreales) nelle Ande quitensi e contrassegnato come n. sp. affine a *S. floribunda*.

Es. N. 6195 del Museo di Kensington.

Es. N. 6195 dell'Erb. di Kew (tipico!)

Caule irregolarmente solcato, bruno, cenerognolo (Es. 155) *subglabro nelle parti adulte, intensamente pulverulento tubercolato all'apice* che invece è ferrugineo cenerognolo (Es. di Parigi). *Pulverulenza* per lo più *costituita da pulvinuli,* fra cui si trovano dei *tubercoli* quasi sempre *visibili solo alla lente,* spesso tozzi alla base.

Lo stesso rivestimento, ma ancor più compatto e costituito quasi soltanto da pulverulenza, *sulle foglie giovani.*

Picciuolo lungo 3-4 cm. (Es. di Parigi), o anche *5-7 cm.* (Es. N. 155), sottile (Es. di Kensington), o robustissimo, striato pel lungo, *bruno ferrugineo* d'aspetto *pulverulento per minutissimi tubercoli e pulvinuli submicroscopici.*

Lamina di dimensioni variabili (20-30 cm.×8-15 cm.), di color castaneo, sottile, cartacea, ovale od obovata, acuta anteriormente o *terminata in breve punta* (lungh. 1 cm.) assai larga; *base acuta o decorrente,* di rado un po arrotondata; *margine subintegro* (Es. 115) *den-*

ticolato mucronulato, a denticoli e mucroni *diritti appressati* (Es. di Parigi) *o distanziati* gli uni dagli altri.

Pagina superiore rossiccio-bruna, scabra (molto nell'Es. di Parigi), d'aspetto *liscio ed opaco, o oscuramente granulare. Mucroni* abbondanti, *rossicci o giallognoli, sulla costa e sulle nervature,* che restano così delineate; *parenchima meno fornito di siffatte produzioni* e quali di varie dimensioni, *non sono sempre ben visibili ad occhio* ed inoltre appaiono più *bianchicci che gialli.*

La *pagina inferiore,* d'aspetto *pulverulento cenorognolo, verde gialliccia, molle e liscia al tatto,* è tutta quanta *vestita da pulverulenza sotto forma di minutissimi cuscinetti* che alla lente appaiono *formati da peli stellati* o ramosi. A questi poi *si associano dei piccolissimi mucroni. Le nervature ne sono più abbondantemente fornite.*

Vene secondarie numerose (20-26), poco marcate sopra, robuste sotto, di color un po oscuro, distanziate le une dalle altre, *quasi sempre patenti assai,* un po *curve verso l'estremo* libero *dove si dicotomizzano od anco tricotomizzano elegantemente. Nervi di 3° ordine* curvi, se inseriti alla costa, del resto diritti, fra loro appressati, sottili, numerosissimi, perpendicolari ai secondari, ma aventi un decorso un po irregolare e *risolventisi in un reticolo lasso.* Nervi di 4° ordine formanti un fino reticolo, talora però confondentisi con quelli di 3° ordine. Costa robustissima.

Infiorescenza per lo più *breve* (5-6 cm.) e allora pauciflora (Es. di Parigi), talora invece *quasi lunga* quanto la foglia (14-20 cm.), a pannocchia, con rami distanziati od avvicinati, a seconda del grado di sviluppo dell'infiorescenza, patenti od obliqui, lunghi 1-3 cm., a lor volta ramosi. Molte volte l'infiorescenza è brevissima, ma sol pel fatto che è ancora immatura. *Peduncolo robusto,* quasi sempre finamente striato, un po torto, lungo 3-10 cm.

La infiorescenza è pulverulenta setulosa, cenerognola alla base, piuttosto *ferruginea all'apice. Il peduncolo spesso si mostra subglabro alla base: sui rami minori e pedicelli* le setule si riducono *a mucroni appena visibili ad occhio,* per cui la parte appare granulosa, furfuracea, molle al tatto.

Brattee minute, triangolari (Es. di Parigi), acute all'apice *(lungh.*

2-3 mm. largh. 1 mm.), conformate, per quanto concerne il rivestimento di tricomi, come il resto dell'infiorescenza.

Fiori grandi (22 cm.), subsessili o portati da pedicelli lunghi 5-10 mm. robusti, pulverulenti mucronati, bratteolati (2-3 bratteole alla base di ogni pedicello).

Sepali 4-5, accrescenti (lunghi 8-10, mm. larghi 1 cm.), ottusi o subacuti, ovali, brunastri sulle parti scoperte nel boccio, *grigiastri altrove: sulle prime coperti da mucroni* appena visibili alla lente (non sempre però presenti, come ad es. nell'Es. di Kensington), *rivestiti invece sulle regioni coperte e sulla faccia interna da minuta pulverulenza, da cuscinetti e da peli stellati submicroscopici.*

Petali lunghi 1 cm e più, ovali, subrettangolari, ottusi, smarginati od integri, talora 5 talora 4, circa $^1/_3$ più grandi del calice. *Stami* assai più brevi della corolla, numerosi *(mai meno di 50)*, a filamento lungo (Es. di Kensington), barbato alla base: *antere* non molto allungate, *giallo-ferruginee,* poricide all'apice (molto ampiamente deiscenti nell'Es. di Kensington), profondamente bifide. *Ovario a stili* obsoleti, *brevissimi o brevi* (Es. di Parigi), più di rado *lunghi* (Es. N. 115): in quest'ultimo caso robusti, con stimma largo, un po a coppa, subbilobo.

Caratteri differenziali e di affinità.

Caratteri differenziali		Caratteri di affinità
S. scabra HBK	S. Sprucei Sprague	
Fusto cosparso, all'apice, di sete appressate. Picciuolo setuloso. Nervi elegantemente dicotomi o tricotomi. Pagina superiore scabra per minuti tubercoletti. Pagina inferiore pulverulenta per cuscinetti di minuti peli stellati. Infiorescenza pulverulenta, al più pulverulento-tubercolata. Brattee minute. Fiori grandi, subsessili, con moltissimi stami. Venezuela	Fusto pulverulento e un po anche tubercolato all'apice. Picciuolo pulverulento. Nervi non sempre dicotomi. Pagina superiore scabra per sete e mucroni. Pagina inferiore sparsa di peli stellati, mucroni e setule. Infiorescenza minutamente setulosa, tubercolato pulverulenta. Brattee spesso lineari. Fiori su pedicelli per lo più lunghi, con 50 stami circa. Equador	Picciuolo per lo più lungo, robusto. Lamina grande, acuta, per lo più ai due estremi denticolata serrulata: vene secondarie numerose, quelle di 3° ordine in reticolo. Infiorescenza grande, o breve. Ovario a stili brevi, o lunghi.

Dalla *S. brachybotrys* var. *scabra* differisce pressochè per gli stessi caratteri pei quali si scosta dalla *scabra* HBK: per ciò che concerne i suoi rapporti colla forma *macrantha* essi sono abbastanza stretti, almeno allorchè si hanno dei fiori ricchi di stami.

Nessuna affinità si può rilevare colla *S. villosa* DC., per quanto anche questa sia macrofilla e presenti dei peli stellati alla pagina inferiore. Basterà infatti ricordare che la *S. villosa* è propria del Messico, presenta un rivestimento molto più abbondante e vistoso, porta delle brattee di varia lunghezza e infine ha fiori piccoli con pochi stami.

Una certa relazione si nota colla *S. pulchra*. Quali caratteri comuni noteremo: picciuolo cosparso di minuti pulvinuli: lembo sparso inferiormente di pulvinuli (peli stellati) e di mucroni: fiori grandi. Le differenze consistono nel minor numero di stami, nel calice a sepali parzialmente glabri dentro e fuori, nel lembo pochissimo vestito di tricomi, nella patria diversa e in altri caratteri ancora.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. floribunda Sprague	S. Sprucei Sprague	
Lembo ovale lanceolato. Fiori piccoli, a 5 sepali minuti. Corolla subeguale (?) al calice. Stami scarsi.	Lembo ovale. Sepali 4-5, grandi. Corolla più grande del calice. Stami numerosissimi.	Fusto pulverulento tubercolato all'apice. Picciuolo robusto, lungo 4 cm., pulverulento tubercolato. Lembo grande, terminato in punta acuta, cartaceo, a margine integro o mucronulato denticolato. Nervi poco manifesti sopra, circa 25 per parte, curvi, dicotomi. Nervi di 3° ordine in reticolo. Pagina superiore tubercolata (alla lente): l'inferiore cosparsa di pulverulenza cenerognola mista a sete, più o meno brevi, e a peli stellati. Infiorescenza più breve della foglia, pulverulenta tubercolata, munita da brattee minute. Pedicelli brevi. Sepali tubercolato-pulverulenti all' esterno, pulverulenti all' interno. Stili brevi o lunghi.

Equador

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. Schlimmi Sprague	S. Sprucei Sprague	
Apice del fusto coperto da lunghe sete fulve. Picciuolo pulverulento setoso; sete lunghe ferruginee. Base del lembo ottusa. Margine dentato serrato, con sete. Pagina superiore coperta di sete lunghe e di pulvinuli sulla costa, di mucroni e pulvinuli sugli altri nervi maggiori, del resto glabra. Sete lunghe sulla costa miste a pulverulenza; mucroni sulle nervature secondarie: pulvinuli sulle altre parti della pagina inferiore. Nervi 18-20. Brattee triangolari, un po lunghe, setuloso-pulverulente. Fiori con pedicelli discreti.Calice solo pulverulento e per di più parzialmente all' interno. Stami pochi. N. Granata	Apice del fusto pulverulento tubercolato, cenerognolo. Picciuolo tubercolato pulverulento, cenerognolo bruno. Base acuta o arrotondata. Margine denticolato, senza sete. Pagina superiore minutamente tubercolata. Pulvinuli, mucroni e minute sete, oltre a peli stellati, sulla pagina inferiore. Nervi 25. Brattee minute. Fiori talora subsessili o brevemente pedicellati. Calici tubercolati sulle parti scoperte nel boccio, del resto pulverulenti. Stami numerosi. Equador	Picciuolo lungo 4 cm. Lembo discretamente, grande, sottile, poco o punto scabro acuto od acuminato all'apice. Infiorescenza più o meno grande, pulverulenta, mucronata.

(continua)

Proff. LUIGI BUSCALIONI e GIUSEPPE MUSCATELLO

Studio anatomo-biologico sul Gen. "Saurauia „ Willd.

con speciale riguardo alle specie americane

(continuazione)

5) Nello studio anatomico possono fornire buoni criteri diagnostici per la discriminazione delle varie specie di *Saurauia* 1°) la distribuzione, l'abbondanza o viceversa la deficenza delle cellule cristalligere e in specie di quelle rafidiofore: 2°) la ricchezza delle borse mucillaginose, o la loro scarsezza, come pure la loro distribuzione nei vari tessuti: 3°) la forma del fascio principale e di quello midollare: 4°) lo sviluppo del collenchima e del parenchima, unitamente alla grandezza e alle altre particolarità strutturali delle rispettive cellule: 5°) infine la struttura dell' epidermide, dell' ipoderma, della guaina amilifera, oltre, ben inteso, alla costituzione dei tricomi, dei quali altrove si è tenue parola.

VII. — Struttura dell'asse

I rami, al pari del picciuolo, sebbene in minor misura, vanno soggetti a variazioni alle quali il botanico deve pure prestare attenzione, potendo spesso dall'anatomia comparata dell'asse trarre degli utili insegnamenti a vantaggio della botanica sistematica. Pur troppo però non è sempre dato allo studioso di disporre di sufficiente materiale di indagini, in specie quando si tratta di *Exsiccata* ed allora di necessità ne viene che i dati forniti dall' anatomia comparata hanno solo un valore relativo.

Nello studio delle *Saurauia* si è notato che tre tessuti, cioè il suberoso, l'arco periciclico scleroso ed il midollo vanno in particolar modo soggetti a variazioni strutturali, a seconda del punto in cui si praticano le sezioni. Il tessuto suberoso può mostrarsi più o meno robusto e presentarsi formato da cellule ben diversamente costituite: l' arco periciclico nelle parti non ancora completamente evolute manca (raro), oppure non è ancora ben caratterizzato, presentando ancora sottili i diaballoblarti (1) (*Durclasszellen* degli autori tedeschi): infine il midollo

(1) Si è da noi proposto questo nome perchè διαβαλλω in greco significa attraversare e βλαστος indica vescicola, il chè corrisponde appunto alla funzione di siffatti elementi i quali si lasciano attraversare dai liquidi.

consta di cellule a pareti sottili od ispessite, liscie o punteggiate, a seconda dell'età.

A prescindere da questi tre tessuti la struttura dell' asse è abbastanza uniforme nelle sue linee generali, almeno quando è giovane, come è il caso ordinario pei rami che fanno parte degli *exsiccata*.

Nei rami dell'anno noi troviamo la seguente struttura:

L'epidermide è costituita da cellule rettangolari o cubiche e porta quasi sempre dei tricomi di forma svariatissima, a riguardo dei quali abbiamo altrove tenuta parola. Al di sotto dell'epidermide vi ha per lo più un ipoderma che nelle parti molto giovani è fatto da cellule sottili, tramezzate spesso in senso periclino.

Questo tessuto diventa ben tosto il fellogeno da cui trae origine all'esterno il sughero, all'interno un ridottissimo felloderma che talora può anche mancare. Il sughero consta di cellule per lo più rettangolari, sottili, o viceversa ispessite sui lati e sulla faccia interna (ispessimenti ad U).

A questo tessuto sussegue il collenchima i cui elementi, esaminati nelle sezioni trasversali, appaiono tipicamente ispessiti in corrispondenza degli spigoli, oppure lungo le faccie tangenziali. Nelle sezioni longitudinali gli stessi hanno l'apparenza di fibre tramezzate, a pareti longitudinali per lo più ispessite, a setti trasversali invece sottili, ad estremitá infine acute, ma solo di rado reperibili nei preparati. Il reperto microscopico ci lascia un po' incerti sulla vera natura di tali elementi nel senso che non ci è sempre dato sapere con sicurezza se si tratta di fibre tramezzate, o non più tosto di file di cellule collenchimatose. La questione potrebbe essere più o meno facilmente risolta coll'esame degli elementi in formazione, o collo studio di numerose sezioni che ci permettano di stabilire se gli elementi abbiano costantemente la costituzione delle fibre legnose o liberiane che sono pure tramezzate e terminano con elementi appuntiti, mentre quelli intermediari sono rettangolari nelle sezioni longitudinali.

Ben si comprende che tali ricerche non vennero effettuate da noi per nón danneggiare eccessivamente il materiale di studio e perciò *provvisoriamente* descriveremo i controversi elementi quasi sempre col nome di cellule collenchimatose.

Al di sotto del collenchima, che talora contiene delle borse (cellule?)

mucilagginose, compare il tessuto corticale interno che nelle tabelle, per ragioni di brevità, verrà semplicemente denominato parenchima, come già si è fatto pel picciuolo: in questo tessuto troviamo quasi sempre le caratteristiche borse mucilagginose variamente localizzate, i meati intercellulari, i quali sono più piccoli negli strati interni, dove anche gli elementi sono di minori dimensioni. L'ultimo strato della corteccia presentasi spesso coi caratteri di una guaina amilifera, ma anche non infrequentemente non lascia riconoscere differenza di sorta rispetto agli altri elementi. Viene in seguito l' arco scleroso periciclico, robusto o sottile, formato da due sorta di cellule, le une più piccole, allungate, che assai per tempo lignificano, ispessiscono le pareti e sviluppano le punteggiature; le altre, per lo più di calibro maggiore, più corte, rettangolari, poligonali o rotonde, a seconda del lato da cui vengono esaminate, più ricche di punteggiature, che poi sono anche più grandi: le prime vennero da noi denominate fibre, le seconde, per le ragioni esposte nelle pagine precedenti, diaballoblasti. (fig. 14 Tav. I *S. aequatosiensis Sprague*). Il periciclo sta addossato al libro propriamente detto, i cui tubi cribrosi esterni, ampî, sono forniti spesso di callo molto distinto. Nel libro, costituito secondo lo schema delle Dicotiledoni, incontriamo poi, non costantemente tuttavia, le borse mucilagginose. Il legno, che succede al libro ed al cambio (di cui non è il caso di parlare), consta in gran parte di prosenchima e di vasi. Il primo forma in alcuni tratti la massa principale del xilema: le cellule sono quasi sempre minutamente areolate e colle fessure che guardano verso i cavi cellulari quasi sempre incrociate od oblique l'una sull'altra.

I vasi sono diversamente conformati secondo l' età: quelli interni, primordiali, spiralati, formano spesso delle serie radiali continue, presentandosi ai lati fiancheggiati da cellule di parenchima legnoso sottili, non lignificate (?): i vasi più esterni, per lo più maggiormente sviluppate, si presentano areolati sulle faccie longitudinali, scalariformi sui setti obliqui: Le areolature sono di varia forma, trapassando talora al tipo reticolato, tal'altra alle punteggiature rotonde, semplici. Il midollo, consta per lo più di cellule abbastanza grandi verso la parte centrale, di elementi più piccoli alla periferia, (v. Tav. II fig. 30 *S. Pittieri* D. Sm.) tanto che in alcune specie si forma una vera zona perimidollare, a piccoli elementi, la quale però a rigor di termine deve ancora

essere annoverata come una delle parti costituenti dal legno poichè le cellule non differiscono da quelle, pure sottili e piccole, che fiancheggiano i vasi primordiali. (Tav. II fig. 30). Sono però anche analoghe agli elementi dei raggi midollari ed in conseguenza sotto questo punto di vista dovrebbero esser del pari considerati come elementi omologhi ai midollari. Lasciamo pertanto impregiudicata la questione. Le cellule del midollo hanno pareti sottili e cellulosiche, o più o meno ispessite, a seconda dell' età; invecchiando quasi sempre esse si vanno ornando di punteggiature semplici, piccole o grandi, a seconda della specie, il che costituisce un ottimo dato di diagnosi. Le punteggiature cominciano a formarsi alla periferia del midollo e poi di mano in mano compaiono nelle cellule più interne. Coll'ispessimento delle cellule midollari e colla comparsa in queste delle punteggiature ha luogo pure la formazione di ispessimenti e di punteggiature semplici, molto piccole, negli elementi della zona perimidollare. Le cellule midollari però, o perchè manca il potere di ispessirsi o per altre cause, si presentano in molte specie schiacciate. In quasi tutte le specie esaminate abbiamo notato, nel midollo, la presenza di meati intercellulari, più o meno manifesti, e di borse mucilagginose variamente grandi, più o meno numerose, ma per lo più localizzate alla periferia del tessuto. (v. Tav. II fig. 30 *S. Pittieri* D. Sm.) Dalla zona perimidollare si dipartono i raggi midollari primari i quali arrivano fino a ridosso dell'anello scleroso periciclico e spesso si arrestano contro i diaballoblasti. Essi sono formati da 2-6 file radiali accollate di cellule rettangolari (nelle sezioni longitudinali), più o meno lunghe, più o meno ampie, colle pareti leggermente ispessite e ornate di punteggiature semplici. Anche nelle sezioni trasversali appaiono oscuramente rettangolari col maggior diametro in senso radiale. I raggi midollari minori, di ordine superiore, sono formati da una, o al più da due file di cellule, ed essi in certo qual modo valgono a separare l'una dall'altra le file di vasi.

Nei rarissimi casi in cui nel legno osserviamo delle borse mucilagginose queste sono localizzate nei raggi midollari.

A complemento da questi dati noteremo ancora che nei vari tessuti dell'asse si incontrano le cellule rafidiofore mucilagginose, come pure gli elementi contenenti altri tipi di cristalli d'ossolato calcico (isolati o in ammassi). Noi chiameremo quest'ultimo tipo di cellule semplice-

mente col nome di cellule cristalligere, per distinguerle da quelle rafidiofore, per quanto si tratti di una denominazione un po' impropria, tanto più che spesso si osserva il passaggio da una forma di cristalli all'altra. Fra gli altri costituenti cellulari, facili a reperirsi quà e là nei vari tessuti, ricorderemo l'amido, in forma di granuli piccoli o grossi, ed il tannino e noi non mancheremo di segnalare la loro presenza nei casi in cui tali corpi furono incontrati.

Passiamo ora allo studio delle singole specie, valendoci, all' uopo, come si è fatto per le foglie, di tabelle di comparazione.

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. excelsa Willd.	Piccole cellule.	Sughero formato da cellule sottili, rettangolari cubiche.	Robusto, a piccole cellule in sezione trasversale, moltolunghe in sezione longitudinale.	Cellule sottilissime, poligonali, non molto grandi, in specie le più interne. Qualche borsa mucilagginosa nelle parti profonde del tessuto.	Guaina amilifera non ben distinta, anello pericliclico robusto. Fibre a lume ampio, con parete non molto ispessita, allungate assai nelle sezioni longitudinali, variamente punteggiate e con punteggiature giranti. Diabolloblasti pressochè uguali alle fibre.
S. excelsa Willd. var. xanthotricha Busc.	Schiacciata.	Schiacciato.	Schiacciato.	Schiacciato: borse mucilaggi-nose grandi.	La parte essendo giovane manca di arco sclero-so. Non è rilevabile una guaina amilifera.
S. Lehmanii Hier.	Cellule piccole.	Ipoderma in via di segmentazione. Cellule sottili, più grandi di quelle epidermiche.	Cellule non molto robuste, più ampie negli strati interni del tessuto, dove si trova pure qualche borsa mucilaginosa cinta da cellule un po' differenziate.	Robusto. Cellule sottili. Borse mucilagginose numerose, grandi o di dimensioni discrete, presenti in tutto lo spessore del tessuto e circondate da cellule un po' differenziato.	Zona amilifera a piccole cellule. Arco sclerosi ancor discontinuo, con fibre a lume ampio, non molto ispessite e minutamente punteggiate. Diballoblasti ancora sottili, oppure completamente sviluppati, rari, larghi, corti, più fortemente punteggiati delle fibre.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro ispessito, coi raggi midollari distinti, costituiti da 1-2 cellule accollate fra loro in senso tangenziale. Cribri trasversali, od un po' obliqui. Legno formato da vasi, mancanti su estesi tratti, o in serie radiali continue (vasi primordiali), spiralati, o variamente punteggiati (scalariformi, areolati etc.), con punteggiature giranti. Raggi midollari secondari con 1-2 cellule accoppiate in senso tangenziale.	Cellule midollari rettangolari, non molto grandi, a parete spesso ispessita e punteggiata. Perimidollare formato da cellule allungate secondo l'asse del ramo. Borse mucilagginose ?	Nel parenchima interno.	Abbonda nel sughero e libro, più scarso altrove.	Cellule rafidiofore nel collenchima.	
Vasi grandi.			Nel midollo, nei raggi legnosi, nella corteccia e più ancora nel libro e sughero.	Abbondanti cellule rafidiofore e cristalligere nel midollo: le prime anche numerose nel libro e nel collenchima.	
Libro sviluppato, disseminato di grosse borse, abbondanti in specie all' esterno. Vasi del legno non molto larghi, in serie radiali continue o discontinue e talora sostituite su tratti più o meno estesi da prosenchima. Raggi midollari primari robusti.	Midollo sviluppato, con cellule ampie, allungate in senso trasversale, sottili al centro del tessuto, con parete ispessita e disseminata di numerose e piccole punteggiature negli strati periferici. Zona perimidollare poco o punto distinta.	Nella guaina amilifera e nel parenchima superficiale.	Abbonda nel midollo e in tutta la corteccia.	Nel midollo abbondano le cellule rafidiofore, scarseggiano le cristalligere. Le due sorta di elementi presenti anche nel collenchima.	

Nome d. Specie	Epiderm ide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. Prainiana Busc.	Cellule discretamente grandi e sottili.	Cellule sugherose ampie, sottili, in più strati.	Non molto ispessito, con qualche rara borsa mucilaggi nosa. Cellule assai larghe, tramezzate abbondantemente.	Non molto robusto. Cellule ampie, rettangolari, o cubiche, o poligonali, a pareti un po' ispessite. Borse mucilagginose non molo distinte.	Guaina amilifera non ben distinta. Fibre della guaina sclerosa ispessite e a lume non molto ampio. Diballoblasti rettangolari, allungati un po' secondo l'asse del fusto, a lume largo, con pareti robuste, più fortemente ed abbondantemente punteggiate dalle fibre.
S. Loeseneriana Busc.	Cellule molto grandi.	Un solo strato *(?)* di sughero, a cellule con pareti sottili, punteggiate dal lato del fellogeno.	Sviluppato, e formato da elementi molto ampi, ispessiti di preferenza sulle faccie pericline.	Non molto robusto. Cellule grandi, sottili, allungate in senso perpendicolare all' asse. Borse mucilagginose poco o punto distinte.	Guaina amilifera fatta di piccole cellule. Anello scleroso a fibre con parete molto ispessita, munite di punteggiature giranti, lume cellulare stretto. Diballoblasti molto ampi, cubici, ben distinti anche per le punteggiature semplici. Molti diballoblasti presentano ancora le pareti sottili.
S. Conzatti Busc.	Non ben distinta nei preparati studiati, e	Sette od otto strati di cellule sugherose, rettangolari, allunga-	Non molto sviluppato, con elementi poco ispessiti agli angoli.	Cellule non molto grandi e formanti pochi strati. Borse mucilagginose mancanti.	Anello scleroso robusto continuo o subcontinuo fatto da 2-3 strati di cellule. Fibre a lume molto stretto e a parete ispe

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
	Borse mucilaginose grandi o di discrete dimensioni, circondate da cellule un po' differenziate.				
Libro non molto ispessito, disseminato di borse mucilagginose. Tubi cribrosi ampi, per lo più callosi, e con callo orizzontale. Vasi interni del legno grandi e spiralati. Nelle parti esterne del xilema prevalgono gli elementi prosenchimatosi, fortemente ispessiti. Raggi robusti.	Zona perimidollare lignificata, a cellule piccole, ben distinte dalle midollari, e fortemente punteggiate. Midollo a grandi elementi, allungati nel senso dell'asse, sottili. Borse numerose, ma poco ampie.	Scarso nella corteccia.	Abbonda nel sughero e nel libro, scarseggia spesso altrove.	Cellule rafidiofore nel collenchima e nell'ipoderma: in quest'ultimo abbondanti. Rare cellule cristalligere nel midollo.	
Libro disseminato di borse discretamente ampie. Legno con larghi vasi, ma scarsi su alcuni tratti. Cellule dei raggi ben distinte, nelle sezioni trasversali, da quelle del prosenchima. Punteggiature dei vasi o scalariformi o areolate, più di rado spiralate.	Zona perimidollare poco o punto distinta. Midollo con grandi cellule sottili. Borse numerose, in specie alla periferia, grandi o di discrete dimensioni, circondate da cellule un po' differenziate.	Oltre che nella guaina amilifera anche nel parenchima interno.	Abbonda nel libro e sughero, un po' meno nel midollo, parenchima e collenchima.	Cellule rafidiofore nell'ipoderma, nel sughero, alla periferia del collenchima e nel midollo.	
Libro poco sviluppato e con borse mucilagginose non ben distinte (mancanti ?). Legno con raggi midollari ridotti (1-3 cellule in serie tangen-	Zona perimidollare robusta, a piccole cellule rettangolari, allungate nel sen-	Nel parenchima interno e nel midollo.	Scarso nel midollo, tanto che occupa spesso solo qualche cellula.	Rare cellule rafidiofore nel midollo: Rarissime nel parenchima.	

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
	spesso già caduta.	te secondo l'asse e a pareti sottili.	Gli stessi, nelle sezioni longitudinali rassomigliano più a cellule sovrapposte in serie che a fibre tramezzate.		sita, gialliccia, ricca di piccole punteggiature. Diaballoblasti larghi, con parete un po' più sottile, riccamente punteggiata
S. isoxanthotricha Busc.	Cellule grandi, sottili, spesso però collabite o non più presenti.	Ipoderma fatto di elementi sottili e grandi. Sughero in formazione e costituito da cellule rettangolari, o cubiche, sottili.	Schiacciato e poco robusto. Elementi larghi, tramezzati.	Schiacciato e poco sviluppato. Quà e là delle borse mucilaginose grandi, più o meno ben conservate.	Forte guaina periciclica pressochè continua, con fibre a lume ampio; parete delle cellule piuttosto ispessita ed attraversata da canalicoli. Diaballoblasti a lume ancor più ampio, ma a parete meno ispessita, molto ricca di punteggiature le quali poi sono grosse.
S. ursina Tr. Pl.		Quattro o cinque strati di sughero a cellule rettangolari, sottili, allungate nel senso dell'asse.	Sviluppato.	Cellule non molto grandi, sottili. Borse mucilaginose di varia grandezza, numerose.	Guaina sclerosa periciclica continua. Fibre piccole, con lume stretto e parete robusta. Diaballoblasti più grandi e più fortemente punteggiati, rettangolari, col diametro maggiore nel senso dell'asse.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
ziale). Vasi assai rari, a parete robusta e a lume piccolo. Prosenchima abbondante, pure colle pareti ispessite. Elementi disposti in bell'ordine radiale. Punteggiature dei vasi scolariformi, spiralate o areolate, ma piuttosto delicato.	so dell'asse, a parete abbondantemente punteggiata e un po' ispessita. Midollo a cellule sottili, discretamente grandi, quasi cubiche. Mancano le borse mucilaggginose.		Scarso pure nel sughero, più diffuso nei raggi leguosi.		
Libro poco sviluppato, con qualche borsa mucilagginosa. Legno primario formato da grandi vasi: il resto prevalentemente da prosenchima, a pareti assai ispessite. Raggi midollari a cellule sottili ampie, ben distinte da quelle del prosenchima.	Zona perimidollare più o meno sviluppata, costituita da cellule piccole, punteggiate, un po' ispessite. Midollo schiacciato, con grandi borse mucilaginose alla periferia.		Nel libro e nella corteccia, un po' meno altrove.	Qualche cellula rafidiofora nel midollo, nel libro e nel collenchima.	
Libro robusto, con borse mucilagginose grandi, situate alla periferia. Legno formato da vasi ampi, ma mancanti su alcuni tratti, ove predomina il prosenchima i cui elementi sono ispessiti. Raggi ben distinti, a cellule grandi, disposte in 2-3 serie tangenziali.	Zona perimidollare poco distinta. Midollo fatto da grandi cellule poligonali, cubiche, o rettangolari, ispessite, grossolanamente punteggiate. Borse numerose, in specie alla periferia del tessuto midollare, spesso ampie.		Scarso nel midollo abbondantissimo nel collenchima, parenchima e libro: un po' più scarso nei raggi e nel sughero.	Cellule rafidiofore abbondanti nel collenchima e nel parenchima, rarissime nel midollo.	

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. Ruitziana Steud.	Cellule piccole, sottili.	Ipoderma a molti strati di cellule grandi, tonde, a pareti irregolarmente ispessite.	Elementi molto larghi, tramezzati e spesso punteggiati.	Cellule grandi. Borse mucilagginose numerose e larghe.	Guaina periciclica formata da fibre disposte in serie pressochè radiali, colle cellule interne a lume più piccolo. Pareti ovunque robuste. Diaballoblasti molto grandi e colle pareti relativamente sottili, diversamente punteggiate rispetto alle fibre.
S. Ruitziana Steud. var. Weberbaueri Busc.	come nella Specie.	Sughero non ancora formato. Ipoderma come nella specie.	Robusto. Cellule grandi e poco ispessite.	Sviluppato. Cellule ampie. Borse non molto grandi e poco numerose.	Guaina sclerosa periciclica conformata come nella specie tipica.
S. Spragueana Busc.	Peli semplici (v. fig. 29 Tav. II.)	Più strati di sughero a cellule tonde e piccole negli strati esterni, grandi ed irregolari all'interno. Pareti sottili.	Non eccessivamente sviluppato. Cellule degli strati più interni grandi e trapassanti al tipo parenchimatoso ordinario	Cellule sottili, un po' schiacciate. Borse mucilagginose non molto numerose e neppure molto grandi.	Guaina sclerosa robusta, continua. Fibre non molto numerose, aggruppate in fascetti, a lume ampio e con pareti ispessite, punteggiate. Diaballoblasti grandi, pressochè ugualmente punteggiati (punteggiature ampie) delle fibre, più numerosi di queste e a lume anche più ampio.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro non molto sviluppato, senza borse (?). Vasi del legno spesso grandi, per lo più spiralati, scalariformi quelli piccoli quasi sempre areolati. I vasi mancano su estesi tratti ed ivi ha solo prosenchima. Raggi di 3-4 cellule fortemente punteggiate all'esterno, sottili invece dal lato del midollo.	Zona perimidollare poco o punto distinta. Cellule del midollo grandi, rettangolari, coll'asse maggiore trasversale, sottili. Borse ovunque numerose, circondate da cellule un po' appiattite.		Abbondantissimo nel midollo, nella corteccia e nei raggi: ma in questi ultimi solo verso l'interno del legno.	Cellule rafidiofore nella corteccia Cellule cristalligere in questa e nel midollo.	
Libro e legno conformati come nella specie tipica, ma i vasi hanno di preferenza le pareti longitudinali areolate, subscalariformi.	Midollo a cellule grandi, rotonde. Pareti delle cellule periferiche ricche di larghe punteggiature. Borse mucilaginose grandi. Zona perimidollare ridottissima e discontinua.		Abbondante nel midollo e nel libro; un po' più scarso nel parenchima e nel collenchima.	Cellule rafidiofore abbondanti in tutta la corteccia, nel libro e nel midollo.	
Libro robusto. Calli evidenti sulle pareti radiali dei tubi cribrosi primordiali. Borse poco o punto manifeste e forse per lo più mancanti. Legno coi raggi formati da 2-3 serie tangenziali di cellule che verso il midollo si fanno sottili. Vasi numerosi, non molto grandi, disposti in file radiali, ma dissociati verso la periferia. Cellule del prosenchima non molto ispessite e poco differenziate rispetto ai vasi (nelle sezioni trasversali).	Zona perimidollare poco o punto distinta. Midollo a cellule sottili, cubiche, subrettangolari o poligonali. Borse poco numerose, non molto grandi e situate per lo più alla periferia del midollo.	Nel parenchima profondo.	Abbonda nel midollo, nel libro, nel parenchima corticale e nel collenchima. Più scarso nel sughero, nella guaina sclerosa e nei raggi.	Cellule rafidiofore e cristalligere nella corteccia. Le prime anche nel libro e nel midollo.	

Nome d. Specie	Epiderm ide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. peduncularis Tr. Pl.	Cellule piccole.	Uno strato di sughero, a cellule sottili e grandi.	Tre o quattro piani di elementi piccoli, non molto ispessiti.	Ridotto. Cellule sottili, grandi, un po' schiacciate. Borse mucilaginose grosse e numerose	Guaina amilifera distinta. Guaina periciclica discontinua Fibre in gruppi, a lume piccolo cellule interne) o grande (cellule esterne). Diaballoblasti sviluppati assai e diversamente punteggiati delle fibre.
S. peduncularis Tr. Pl. var. Veraniana Busc.	Cellule sottili, piccole, rettangolari.	Uno strato di grandi cellule sugheroso rettangolari, allungate secondo l'asse del ramo, con pareti molto ispessite e punteggiate fortemente.	Cellule non molto grandi, disposte in più strati.	Non molto robusto. Cellule grandi, sottili. Grosse borse, ma rare.	Guaina amilifera non ben distinta. Guaina sclerosa discontinua. Fibre a lume ampio o stretto e colle pareti ispessite. Diaballoblasti poco sviluppati, rari, a pareti sottili, od ispessite: In quest'ultimo caso le membrane portano delle punteggiature reticolate.
S. Selerorum Busc.	Sughero fatto di elementi rettangolari, sottili, talora anche un po' schiacciati, disposti in più piani.	Elementi grandi e stretti, disposti in più strati.	Parecchi strati di cellule grandi con pareti non molto sottili. Borse molto ampi.	Guaina periciclica discontinua fatta da gruppetti di fibre a lume più o meno ampio, secondo la loro posizione. Diaballoblasti per lo più molto ben distinti sia per la forte punteggiatura, sia per esser molto ampi e di forma un po' irregolare (nelle sezioni longitudinali).	

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Grosse borse alla periferia del libro. Legno povero di vasi grossi, i quali sono per lo piú scaloriformi, areolati. Prosenchima abbondante, a pareti molto ispe site. Raggi fatti da 1-2 serie tangenziali di cellule ben distinte da quelle del prosenchima, sia per le pareti sottili sia per le punteggiature.	Zona perimidollare ben distinta, con cellule piccole, punteggiate. Midollo fatto di grandi elementi, sottili, schiacciati. Borse numerose e grandi.	Nel midollo.	Abbondante nella corteccia (eccezione fatta pel sughero) e nel midollo un po più scarso altrove.	Cellule rafidiofore nel prenchima, quelle cristalligere in questo e nel midollo.	
Libro con borse molto grandi. Legno con vasi grossi, non molto abbondanti, spiralati, scalariformi o areolati reticolati, separati da robuste masse di prosenchima dalle pareti molto ispessite (fatta eccezione per le cellule interne). Elementi dei raggi sottili, in specie negli strati piú interni.	Zona perimidollare ridotta, ma distinta. Cellule del midollo assai grandi, rettangolari, col maggior diametro trasversale: quelle periferiche in via di ispessimento e fortemente punteggiate. Borse rare e di discrete dimensioni.	Nel parenchima profondo.	Abbonda nel midollo, nel legno interno, nel libro e nella corteccia.	Cellule rafidiofore nel midollo e nel collenchima. Cellule cristalligere in quest'ultimo.	Per la costituzione delle cellule sugherose differisce notevolmente dalla specie genuina.
Libro non molto sviluppato, con rare borse. Legno formato da vasi grandi, o di discrete dimensioni, scalariformi o reticolati-areolati, disposti in serie radiali, ma spesso separati da grandi masse di prosenchima a pareti assai ispessite. Raggi a cellule non molto ispessite.	Perimidollare abbastanza distinto. Midollo a cellule non eccessivamente grandi, spesso punteggiate (cellule periferiche). Borse più o meno numerose, non molto grandi.	Abbonda nel midollo, scarseggia nella corteccia periferica.	Abbonda nel midollo e in tutta la corteccia.	Cellule cristalligere e rafidiofore abbondanti nel midollo, più scarse nella corteccia.	

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. Selerorum Busc. var. Pseudonelsoni Busc		Negli strati esterni del sughero le cellule sono rettangolari, negli altri tendono a schiacciarsi. Elementi molto allungati nel senso dell'asse.	Elementi stretti, lunghi, tramezzati, formanti un robusto strato.	Schiacciato. Borse non molto numerose e neppur grandi.	Fibre della guaina periciclica a lume ristretto assai e colla parete robusta, finamente punteggiata. Diaballoblasti stretti o larghi, assai più brevi delle fibre e più grossolanamente punteggiati.
S. Nelsoni Rose		Cellule sugherose ampie, rettangolari, col maggio diametro nel senso dell'asse.	Fibre poco ispessite, tramezzate, molto ampie.	Cellule rettangolari in sezione longitudinale, relativamente piccole, in specie le interne, e sottili. Meati intercellulari abbastanza ampi. Borse piccole, scarse e talora poco o punto manifeste.	Endodermide a cellule molto grandi, sottili, rettangolari. Guaina periciclica moltorobusta, un po' discontinua. Diaballoblasti grandi, rettangolari, fortemente punteggiati. Fibre grandi, lunghe, robuste, finamente canalicolate, con cavità assai larga, fatta eccezione per le più interne che son piccole e a lume ridotto, con punteggiature subareolate differenti da quelle dei diaballoblasti.
S. Subalpina D. Sm.		Sughero a cellule molto grandi, cubiche o rettangolari, sottili, formanti 3-4 strati.	Elementi quasi sempre ampi. Taluni di essi poco o punto ispessiti, altri invece molto e con un foro od una fessura nella massa di ispessimento.	Cellule grandi, rettangolari o cubiche, con pareti leggermente ispessite. Borse numerose e per lo più grandi.	Endodermide abbastanza ben distinta, amilifera. Guaina periciclica a fibre piccole, strette, in specie le interne, col lume tuttavia relativamente ampio perchè le pareti sono per lo più poco ispessite. Diaballoblasti più grandi, ma neppure molto sviluppati, più fortemente punteggiati. Talora però con punteggiature numerose ricordanti quelle delle fibre.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro ridotto, con molte borse ucilagginose, per lo più di discrete dimensioni. Vasi numerosi e grandi, in serie radiali, separati da prosenchima a pareti molto ispessite. Vasi interni spiralati, gli altri scalariformi o per lo più reticolati-areolati. Raggi di 1-3 cellule più sottili di quelle del prosenchima.	Midollo a cellule centrali sottili, schiacciate, a cellule periferiche in via di ispessimento e ornate di punteggiature. Zona perimidollare poco o punto evidente.		Abbonda nel midollo e nel libro: più scarso nella corteccia e nei raggi legnosi.	Cellule rafidiofore nel libro e nel parenchima.	
Libro ridotto, disseminato di borse grandi o mediocri. Vasi grandi, disposti in serie radiali, al più due accollati tangenzialmente, nello spazio compreso fra due raggi. Prosenchima interposto tra i vasi, talora scarso, talora abbondante, a cellule fortemente ispessite. Raggi fatti di cellule più sottili di quelle del prosenchima, piccole e ricche di punteggiature.	Zona perimidollare in qualche punto accennata e fatta di piccole cellule a pareti un po' ispessite e punteggiate. Midollo cogli elementi collabiti e disseminato di borse mucilagginose di mediocri dimensioni.		Abbonda nel parenchima, nel collenchima e nel midollo, ma non in tutte le cellule. Diffuso nel libro e anche un po' nei raggi legnosi, in specie dal lato interno.	Cellule rafidiofore abbondanti nel midollo, rare altrove.	
Libro notevolmente sviluppato, senza borse ben distinte. Tubi cribrosi grandi, numerosi, per lo più col callo. Legno relativamente poco sviluppato, formato in alcuni tratti prevalentemente da prosenchima, in altri da vasi mediocri o grandi, disposti in serie radiali, spiralati, o annellati, con scarso prosenchima interposto. Cellule dei raggi piccole, punteggiate ma a parete sottile.	Zona perimidollare su alcuni tratti ben distinta. Midollo a cellule sottili, rettangolari, o cubiche. Borse abbondanti ovunque, ma di rado grandi.	Nel libro, nella corteccia, nel midollo e nell'endoderma.	Abbonda nel sughero, nel collenchima, nel prosenchima, nel libro (in specie nelle parti esterne) e nel midollo (ma non in tutte le cellule). Scarso nei raggi.	Cellule rafidiofore abbondanti nel midollo, più rare assai nella corteccia.	

Nome d. Specie	Epiderm ide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. latipetala Hemsl.		Più strati di cellule sugherose rettangolari, sottili, talune un po' schiacciate.	Elementi a lume ampio e con ispessimenti poco marcati. Nelle sezioni longitudinali hanno aspetto di cellule sovrapposte, anzichè di fibre tramezzate. Quà e là qualche cellula sclerosa, punteggiata, di forma rettangolare.	Cellule discretamente grandi. Borse mucilaginose poco o punto manifeste.	Guaina periciclica robusta, formata da 2 o 3 strati compatti di fibre strette, a lume ridotto, ma a pareti non eccessivamente ispessite. Diaballoblasti rotondi o rettangolari talora grandi, talora piccoli, in gruppi di 5 o 6, fortemente punteggiati, ma a membrana piuttosto sottile. Le punteggiature sono spesso poco differenti da quelle delle fibre.
S. Pringlei Rose		Due o più strati di cellule rettangolari, ispessite fortemente e punteggiate, o canalicolate dal lato interno e sui lati, sottili anteriormente. Al disotto due o tre strati di cellule giovani.	Elementi a lume grande, ispessiti, ma non eccessivamente e di preferenza sulle faccie tangenziali. In sezione longitudinale rassomigliano più a cellule di parenchima che a fibre tramezzate. I setti trasversi sono alternativamente sottili e robusti.	Cellule non molto grandi, a pareti un po' ispessite. Borse mucilaginose non distinte.	Anello scleroso periciclico continuo, formato da piccole fibre, a lume però ampio. Diaballoblasti abbastanza larghi, fortemente punteggiati, isolati od in piccoli gruppi, rettangolari o tondi nelle sezioni longitudinali e perciò ben distinti dalle fibre che sono anche più finamente punteggiate e colle pareti più robuste.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro robusto, con grandi cellule e disseminato di elementi sclerosi; taluni di questi simili alle fibre, altri ai diaballoblasti dell' anello periciclico, ma più grandi e con punteggiature più rare. Nelle sezioni longitudinali gli sclereidi appaiono lunghi e di forma irregolare. E' dubbio tuttavia se siano costanti. Legno formato in gran parte da prosenchima. Vasi non molto grandi. Raggi ben distinti, costituiti da piccoli elementi disposti in 1-2 file accollate tangenzialmente.	Zona perimidollare distinta. Midollo a cellule poligonali, in sezione trasversa, rettangolari in sezione longitudinale, minutamente punteggiate e con pareti leggermente ispessite. Borse mucilaginose rare e poco grandi.	Nel parenchima, nel libro e nel midollo.	Abbondante nel midollo (ma non presente in tutte le cellule), nel libro e in tutta la corteccia (in specie nel sughero). Diffuso anche nei raggi legnosi.	Cellule rafidiofore nel midollo.	Per la costituzione del legno, per la presenza di sclereidi nel libro e nel collenchima la struttura appare alquanto anomala. Che si tratti di un caso patologico?
Libro robusto, ma senza borse. Vasi del legno numerosi, ma non molto ampi, per lo più scalariformi, areolato-reticolati. Prosenchima fatto da cellule molto robuste. Raggi di 1-2 cellule accoppiate tangenzialmente, piccole, ben differenti da quelle del prosenchima.	Zona perimidollare distinta, ma non ovunque. Midollo a cellule rotonde o rettangolari, sottili, circoscriventi ampi meati. Borse mal distinte.	Abbondante nel midollo, un po' meno nel collenchima e nel parenchima. Granuli grossi.	Tracce nel midollo, in specie alla periferia, e nei raggi legnosi, in grande quantità nella corteccia e nel libro.	Cellule rafidiofore abbondanti nel parenchima, nel libro e nel midollo.	

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. Pringlei Rose var. micrantha Busc.		Sughero in più piani. Cellule rettangolari, ispessite dal lato interno e sui fianchi ed ivi canalicolate. Talora si alternano strati di cellule sottili ed ispessite, oppure le prime formano gli strati esterni.	Poco sviluppato. Cellule grandi, ispessite di preferenza sulle faccie tangenziali.	Poco sviluppato e non sempre nettamente distinto dal collenchima. Cellule allungate in senso tangenziale. Quà e là qualche elemento sclero-so-punteggiato. Borse mucilaginose mancanti.	Guaina periciclica continua, poco o punto differente da quella della forma genuina, ma forse colle fibre a lume più ampio. I diaballoblasti, molto grandi, si presentano nelle sezioni longitudinali, per lo più rettangolari e punteggiati.
S. oreophila Hemsl.	Cellule sottili.		Poco manifesto per le fibre mal differenziate e larghe.	Poco sviluppato, senza borse mucilaginose (?)	Diaballoblasti rettangolari, lunghi, stretti, con minute punteggiature ed a parete poco ispessita. Fibre larghe e lunghe.
S. oreophila Hemsl. var. Wildemanii Busc.	Cellule abbastanza sviluppate, a pareti sottili.	Ipoderma a cellule rettangolari, sottili, in via di segmentazione. Nelle sezioni longitudinali hanno l' aspetto di cellule disposte in file poichè i setti trasversali sono pressochè uguali.	Elementi stretti, lunghi, non molto ispessiti, e formanti uno strato poco ispessito.	Sottile, con cellule poco grandi, di forma irregolare, a pareti delicate, spesso pieghettate. Borse poco distinte.	Guaina sclerosa, continua o discontinua. Fibre strette, a lume piuttosto ridotto e colle pareti non molto ispessite, finamente punteggiate. Diaballoblasti anche assai piccoli, non molto numerosi, più fortemente punteggiati, di forma rettangolare nelle sezioni longitudinali.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro poco sviluppato, con qualche rara borsa dal lato interno. Vasi di dimensioni discrete, o piuttosto piccoli e non molto numerosi, scalariformi, areolati. Prosenchima abbondante, a cellule robuste. Raggi a piccole cellule colle pareti più sottili e più finamente punteggiate rispetto agli elementi del prosenchima.	Zona perimidollare sottile. Cellule colle membrane un po' ispessite e punteggiate. Cellule midollari ampie, rettangolari, con membrane sottili. ma fornite di punteggiature di aspetto trabecolare. Borse non ben distinte.		Abbonda nel midollo, (ma non in tutte le cellule), scarseggia nei raggi legnosi, torna a farsi abbondante nel libro, nella guaina sclerosa, nel parenchima nel collenchima e nel sughero.	Qualche cellula rafidiofora nel parenchima e nel midollo.	La struttura e pressochè uguale a quella della forma genuina.
Libro poco sviluppato. Legno parimenti poco robusto e con elementi stretti. Vasi spiralati, scalariformi, areolati.	Cellule midollari un po schiacciate o rettangolari, a pareti sottili, o viceversa leggermente ispessite e con punteggiature in formazione. Borse numerose.			Cellule rafidiofore in discreto numero nella corteccia, nel libro e nel midollo. In quest'ultimo sonvi anche cellule cristalligere.	Incompletamente studiata.
Libro ridotto e senza borse. Legno pure scarso, coi vasi piccoli o discreti, disposti in serie radiali, spiralati nelle parti profonde del tessuto, reticolati, scalariformi, areolati altrove. Prosenchima ancora in via di ispessimento, a cellule tuttavia qua e là già fortemente ispessite. Raggi sottili, formati da cellule molto piccole, punteggiate.	Zona perimidollare in alcuni punti distinta, in altri poco. Cellule midollari tonde nelle sezioni trasversali, rettangolari in quelle longitudinali, a parete un po ondulata, e sottile, delimitanti meati piccoli o discreti. Qua e		Abbonda nel midollo (ma non in tutte le cellule è presente), nel libro e in tutta la corteccia. Scarso nei raggi.	Cellule rafidiofore abbondanti nel collenchima, nel parenchima, nel libro e nel midollo.	

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. pauciflora Rose var. Ghisebrechti Busc.		Sughero in più strati, a cellule rettangolari, od irregolari, a pareti sottili.	Più strati di elementi tramezzati, non molto larghi e neppur notevolmente ispessiti. Ispessimenti di preferenza sulle faccie tangenziali.	Cellule discretamente sviluppate, a pareti sottili. Le esterne rapassano al tipo collenchimatoso. Borse non distinte.	Guaina periciclica pressochè continua, robusta. Fibre strette a lume ridotto e a pareti non eccessivamente robuste, talora distintamente punteggiate. Diaballoblasti rettangolari nelle sezioni longitudinali, per lo più non molto grandi, con ampie punteggiature.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
	colà si notano, nelle membrane, delle punteggiature di discrete dimensioni. Borse poco distinte nelle sezioni trasversali bene in quelle longitudinali, rafidiofore.				
Libro ridotto a piccole cellule, senza borse. Vasi legnosi per lo più non molto grandi, in discreta quantità nel legno primario, più rari altrove: prosenchima sviluppato e con elementi fortemente ispessiti. Raggi di 1-2 cellule, spesso larghe, sottili, ben distinte da quelle del prosenchima, o strette. Punteggiature dei vasi scalariformi reticolato-areolate, spiralate (vasi interni).	Zona perimidollare ben distinta, robusta, fatta da piccole cellule, tonde in sezione trasversale, rettangolari, in quelle longitudinali, a parete un po ispessita, minutamente punteggiata (punteggiature lineari, spesso girauti). Midollo a cellule grandi, cubiche in sezione longitudinale, rotonde nelle trasversali, a pareti un po ondulate. Meati intercellulari, numerosi. Borse piccole o poco distinte.	Raro nel parenchima, nel libro e nel midollo.	Abbonda nel midollo, nella zona perimidollare, ma non è presente in tutte le cellule. In copia anche nei raggi maggiori. In grandissima quantità poi nel libro, nel parenchima e nel collenchima periferico. Scarso nèl sughero.	Cellule rafidiofore abbondanti nel midollo, un po più rare nel libro, nel parenchima e nel collenchima periferico. Scarse pure nel sughero.	In qualche esemplare sonvi enormi otricoli sclerosi, punteggiati, a ridosso della guaina pericliclica, dal lato del parenchima. In questo poi si trovano disseminate degli elementi pure sclerosati, punteggiati, ma più piccoli. Si tratta forse di anomalie. Intanto la struttura descritta ricorda quella della *S. oreophila*.

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. Villosa DC.		Sughero non molto robusto, fatto di elementi rettangolari; gli interni accennano ad ispessire le pareti interne e laterali, ed inoltre sviluppano, sulle parti in via di spessimento, le punteggiature. Zona fellogenica a più piani, ma non ovunque presente.	Cellule variame te ampie, spesso però notevolmente. Ispessimenti poco o molto accentuati, localizzati ora agli angoli, ora sulle faccie tangenziali. Nelle sezioni longitudinali gli elementi hanno spesso la forma di fibre genuine.	Un po' schiacciato, a cellule allungate tangenzialmente, circoscriventi dei meati piccoli, o discreti. Borse mucilaginose grandi, discrete, o piccole, abbondantissime, in specie nelle parti interne del essuto.	Guaina sclerosa discontinua, a fibre con ampio lume, a par ti non molto ispessite. Diaballoblasti poco più grandi delle fibre, pressochè ugualmente punteggiati, piuttosto rari, isolati, o in piccoli gruppi. Nelle sezioni longitudinali le fibre, assai lunghe, sono ornate di punteggiature giranti, i diaballoblasti di punteggiature semplici, mentre poi sono brevi, arrotondati, o di forma irregolare.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro abbastanza sviluppato; borse grandi, o mediocri situate per lo più alla periferia del tessuto. Legno formato da vasi per lo più grandi, numerosi in alcuni punti ed in specie nel legno primario, ove formano delle serie radiali. Nel legno secondario e talora anche nel primario tre o quattro vasi accollati l'uno all'altro in serie tangenziali stanno interposti fra due raggi primari. Prosenchima a cellule molto ispessite nel legno secondario, sottili in quello primario. Raggi maggiori a cellule grandi, punteggiate fortemente e ben distinte da quelle del prosenchima. Raggi minori a cellule spesso piccole, simili a quelle del prosenchima. Il prosenchima sostituisce quà e là, per tratti estesi, i vasi i quali hanno quasi sempre decorso irregolare e sono per lo più reticolato-areolati, salvo i primari	Zona perimidollare (a cellule piccole, tonde nelle sezioni trasversali) quasi sempre ben distinta, ma non molto robusta. Essa trapassa per gradi alle cellule dei raggi legnosi interni con cui condivide la caratteristica delle pareti poco ispessite. Cellule midollari di varia forma, a pareti sottili, ondulate, con meati intercellulari piccoli, triangolari. Nelle sezioni longitudinali le cellule appaiono rettangolari, col maggior diametro diretto trasversalmente, mentre quelle della zona perimidollare, pure rettangolari, sono allungate secondo l'asse. Borse grandi, o di discrete dimensioni, abbondanti ovunque e cinte da cellule un po differenziate.	Abbonda nel midollo e più ancora nel perimidollare. E' del pari presente ancora nella corteccia.	Nel midollo, ma non in tutte le cellule, nè in eccessiva quantità. Scarso nei raggi legnosi maggiori: abbonda nel libro, torna a scarseggiare nel parenchima e collenchima per aumentare infine nel fellogeno.	Cellule rafidiofore presenti, ma non in eccessiva quantità nella corteccia, abbondanti nel libro e nel midollo. In quest'ultimo sonvi anche cellule cristalligere.	Il libro ed il legno talora mancano su alcuni tratti della cerchia vascolare. Ivi il midollo si accolla alla corteccia, ed intanto le sue cellule ispessiscono le pareti che ornano poi di punteggiature a tipo reticolato. In dette sezioni le borse si fanno molto grandi e si riempiono di tilli le cui cellule a pareti robuste e punteggiate non differiscono dalle circostanti midollari. Al limite tra midollo e corteccia vi ha spesso una

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina pericielica sclerosa
S. villosa DC. var. Hahni Busc.	Cellule piccole, a pareti sottili.	Cellule dell'ipoderma sottili, in via di segmentazione.	Elementi molto grandi, ma molte volte ispessiti, un po' irregolarmente, sia agli angoli, sia sulle faccie tangenziali. Ispessimenti spesso notevoli. Gli elementi sono tramezzati e	Sviluppato e costituito da cellule grandi, a pareti sottili, e perciò verso l'interno spesso schiacciate. Meati intercellulari piccoli, o discreti. Borse non numerose, di calibro per lo più mediocre e cinte spesso da cellule un po' diversa-	Endodermide a cellule grandi. Guaina sclerosa discontinua, fatta di fibre non eccessivamente numerose, spesso molto ampie, a pareti poco ispessite e munite di piccole punteggiature giranti. Solo le fibre interne hanno lume ridotto. In molti preparati predominano i diaballoblasti, taluni dei quali grandi, altri mediocri o piccoli, con forti punteggiature giranti. Nelle sezioni lon-

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro robusto, o sottile, formato da elementi grandi. Borse mucilaginose, rare. Legno non ancora ovunque formato. Prosenchima a cellule ispessite, ben distinte da quelle dei raggi. Questi ultimi formati da cellule larghe, a pareti sottili, le quali nei raggi maggiori sono accollate tangenzialmente in modo da formare delle serie radiali variabili da 3-5 elementi. Vasi grandi, numerosi, ma in alcuni punti mancanti e sosti-	Zona perimidollare non molto sviluppata, ma quasi sempre ben distinta, fatta di cellule tonde, non molto piccole. Midollo con cellule grandi e sottili, disseminato di borse mucilagginose di mediocri dimensio-	In discreta quantità al limite tra il collenchima e il parenchima, un po più raro nel resto del parenchima. Abbonda nell'endoderm i-	Abbonda nel sughero, nel collenchima e nel libro. E' più scarso nel parenchima, nei raggi e nel midollo. In quest'ultimo poi non è neppur presente in tutte le cellule	Cellule rafidiofore abbondanti nel parenchima e nel collenchima, un po più rare nel libro e nel midollo. Cellule cristalligere (con cristalli isolati, o in ammassi) nel collenchima.	zona cambiale che genera una larga zona di corteccia fatta di piccole cellule a pareti ispessite, oscuramente punteggiate. Nella corteccia di neoformazione abbondano pure le grandi borse ed inoltre si incontrano molte cellule rafidiofore. Trattasi probabilmente di anomalia.

Nome d. Specie	Epiderm ide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
			formano uno strato ispessito.	mente conformate dalle compagne.	gitud nali le fibre sono un po' irregolari, i diaballoblasti invece rettangolari. Spesso vi ha trapasso dalle une agli altri, in specie per ciò che concerne le punteggiature.
S. Scabrida Hemsl.		Più strati di sughero a cellule rettangolari, le interne colla parete interna alquanto ispessita e punteggiata	Pochi piani di fibre, strette, tramezzate, con ispessimenti non molto pronunciati e non sempre a tipo decisamente collenchimatoide.	Ridotto. Cellule periferiche discretamente grandi, rettangolari, allungate in senso tangenziale. Qualche borsa grande, o di media dimensione.	Guaina periciclica robusta, continua, formata da piccole fibre, dal lume ridottissimo, disposte in gruppi. Diaballoblasti grandi, arrotondati o rettangolari, con lume ampio e pareti non molto ispessite, fortemente punteggiate. Punteggiature però pressochè uguali nelle due sorta di cellule
S. Scabrida Hemsl. var. Hemsleyana Busc.	Sottile e costituita da piccole cellule	Più strati di sughero a pareti sottili, le cellule interne rettangolari, le esterne otricoliformi.	Più strati di elementi grandi, tramezzati e colle pareti molto ispessite.	Più strati di cellule grandi e sottili, spesso schiacciate. Borse mucilaginose grandi.	Guaina periciclica fatta di gruppi di fibre lunghe, a pareti ispessite, a lume piccolo, o di dimensioni mediocri. Diaballoblasti non molto numerosi e spesso neppur molto grandi, rettangolari o rotondi, a parete più sottile e più abbondantemente punteggiata, con punteggiature per lo più ampie.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidioforo e cristalligere	Osservazioni
tuiti perció dal pros nchima. Essi sono disposti in serie radiali Per lo più ogni vaso è fiancheggiato da un raggio midollare. Gli elementi vascolari poi sono quasi sempre reticolati-areolati, o subscalariformi.	ni, o g r o s s e, circondate da elementi per lo più alquanto differenziati.	de, scarsegg i a nei raggi. In qualche esemplare però è solo presente, ed in scarsa quantità, nel midollo periferico.		Spesso i cristalli s o n o molto grossi.	
Libro non molto svilupato, con qualche borsa di dimensioni mediocri. Legno formato da grandi vasi, gli interni in serie radiali continue, gli esterni separati da masse di prosenchima, le cui cellule sono molto ispessite. Raggi primari di 2-3 cellule ben distinte da quelle del prosenchima: raggi secondari meno ben caratterizzati. Tra un raggio e l'altro si interpongono s p e s s o due vasi. Questi per lo più spiralati-scalariformi; gli esterni di preferenza reticolati-areolati.	Z o n a perimidollare a b b a stanza distinta, fatta da piccole cellule. Midollo a c e l l u l e non m o l t o grandi. B o r s e ben distinte, a b b o n danti, ma non molte larghe.	Nel midollo, nei raggi, nel l i b r o e nella corteccia, ma in q u e st' ultima l i m tatamente alle p a r t i interne.	A b b o n d a nel sughero; un po p i ù s c a r s o nel r e s t o della c o r t e c c i a, nel libro (dove non occupa tutte le cellule) e nei raggi; torna di n u o v o a farsi abbondante nel midollo (senza p r e s e n t a r s i però in tutte le cellule).	Cellule rafidiofore nel libro.	
Libro sviluppato, con un discreto numero di borse grandi o mediocri. Legno ricco di vasi, ma questi non molto ampi. Prosenchima non eccessivamente sviluppato fra i vasi (salvo in alcuni punti), a pareti relativamente a s s a i ispessite. R a g g i midollari maggiori f a t t i da cellule grandi, gli altri da elementi piccoli, non sempre ben distinti rispetto a quelli del prosenchima. Vasi per lo più scalariformi, reticolati o areolati, gli interni però spiralati	Z o n a perimidollare non distinta. Midollo a cellule grandi, con pareti sottili e ondulate, o in via di i-p e s s i m e n t o. Borse grandi, o di discrete d i m e n s i o n i, numerose.	Nel midollo, nei r a g g i e nel libro. In q u e st' ultimo i granuli sono scarsi e arrossano colla tintura di iodio.	A b b o n d a in tutta la corteccia, salvo n e l sughero. E pure in quantità nel libro, nel midollo e nei raggi.	Cellule rafidiofore nel parenchima profondo, ma in quantità variabile. Abbondanti nel libro e n e l midollo.	Il t i p o s t r u t t u rale corrisponde abbastanza b e n e a quello d e l l a *S. villosa*.

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina pericíclica sclerosa
S. tomentosa HBK.		Sughero in più strati (3-4), a cellule sottili. Al di sotto 2-3 strati di cellule di fellogeno per lo più in divisione.	Fibre grandi, tramezzate, ispessite sulle faccie tangenziali, più di rado agli angoli.	Cellule talora schiacciate, per lo più grandi e sottili. Borse sviluppate.	Guaina pericíclica un po discontinua, a fibre con parete molto ispessita, ma a lume non eccessivamente grande, disposte in gruppi. Diaballoblasti pure in gruppi di 2-3, a lume assai più ampio e per converso a parete assai più sottile rispetto alle fibre. I due tipi di elementi fortemente punteggiati, ma i diaballoblasti presentano delle punteggiature assai larghe e semplici, mentre le fibre le hanno spesso a tipo areolato e giranti, o ramificate.
S. Radlkoferi Busc.		Tre o quattro piani di cellule rettangolari, le interne un po ispessite dal lato interno e punteggiate.	Robusto, a fibre non molto grandi (salvo le interne), non fortemente ispessite, distintamente striate.	Cellule a pareti sottili, non molto grandi, formanti uno strato abbastanza robusto. Borse in numero discreto, ma non molto ampie e per lo più circondate da elementi leggermente modificati rispetto ai compagni.	Guaina sclerosa discontinua, a fibre pressochè tutte eguali fra loro, piccole o di media grossezza, dal lume non molto ampio e dalle pareti non eccessivamente ispessite. Solo le fibre esterne tendono spesso a ingrossare rispetto alle interne. Diaballoblasti rari, rettangolari stretti, più fortemente punteggiati.
S. Costaricensis D. Sm. var. brachytricha Busc.	Cellule cubiche, o rettangolari, a base sviluppata, a membrana sottile.	Sughero formato da elementi rettangolari, dotati di ispessimenti sulle faccie laterali e interne (ispessimenti	Abbastanza sviluppato. Elementi subpoligonali, con ispessimenti agli angoli.	Cellule discretamente grandi, a pareti sottili. Borse non molto sviluppate.	Guaina sclerosa continua, o interrotta. Fibre a lume ampio e a pareti sottili, poco punteggiate. Diaballoblasti spesso non ancora formati o rari; in quest'ultimo caso larghi, non molto ispessiti, punteggiati.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro robusto con borse numerose. Legno ricco di vasi e questi spesso accoppiati nell'intervallo fra due raggi, ma talora mancanti su estesi tratti. Prosenchima a cellule ispessite. Raggi maggiori fatti da 3-4 cellule fortemente punteggiate, ma relativamente sottili. Vasi per lo più scalariformi, areolati o reticolati.	Zona perimidollare non molto sviluppata e neppure sempre presente. Essa si continua senza differenziazione coi raggi maggiori. Midollo a cellule non molto grandi, rettangolari. Borse ampie e numerose, disseminate ovunque. Meati intercellulari piccoli.	Nel midollo, nei raggi, nel parenchima e nel collenchima.	Abbonda nel midollo, nei raggi legnosi, nel libro e nella corteccia.	Cellule rafidiofore abbondanti nel libro, scarse nella corteccia e nel midollo.	
Libro non molto ispessito, con qualche piccola borsa mucilaginosa. Legno poco sviluppato, a vasi piccoli e scarsi. Prosenchima a elementi fortemente ispessiti. Raggi midollari primari e secondari formati da piccole cellule. Vasi per lo più spiralati e gli interni molto piccoli.	Zona perimidollare non distinta. Midollo a cellule non molto grandi, sottili. Borse poco sviluppate e poco numerose.	Nella guaina amilifera, nei raggi legnosi e nel midollo (in specie alla periferia).	Abbondante nel midollo, nel legno e in tutta la corteccia; scarso però nei raggi legnosi.	Cellule rafidiofore, per lo più poco sviluppate, nel collenchima. Sono pure presenti nel midollo, ma in scarsa quantità.	
Libro sviluppato assai, a cellule ampie, attraversato da molte borse assai larghe, e localizzate di preferenza all'esterno. Legno povero di vasi, salvo nella regione del xilema primario. Vasi di dimensioni discrete o grandi, spesso accoppiati in senso	Zona perimidollare non molto distinta. Midollo a cellule grandi, sottili. Borse in discreto numero, ma non molto sviluppate e loca-	Abbondante nel midollo (in specie alla periferia), nei raggi legnosi e in tutta la	Abbonda nel libro, nel parenchima, nel collenchima e nel sughero. Un po più scarso nel midollo e nei raggi.	Cellule rafidiofore abbondanti nel libro. Scarse nella corteccia e nel midollo.	

Nome d. Specie	Epiderm ide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
		a U). Parti ispessite anche punteggiate.			
S. Engleriana Busc.		Parecchi strati di sughero a cellule rettangolari: quelle interne colla parete interna un po ispessita e punteggiata Due o più strati di fellogeno, in segmentazione, sotto il sughero.	Grandi fibre ispessite agli angoli, tramezzate, formanti 3-5 piani.	Cellule grandi, arrotondate nelle sezioni trasverse, del resto rettangolari. Borse non sempre visibili.	Guaina sclerosa periciclica a fibre con lume molto ampio e colle pareti relativamente poco ispessite. La guaina è per lo più discontinua essendo ancora scarsi i diaballoblasti i quali però sono larghi e sottili. Le fibre hanno rare punteggiature lineari oblique, spesso giranti o rotonde, quasi sempre grandi.

(continua)

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
tangenziale. Prosenchima a pareti assai ispessite. Raggi a cellule grosse, non sempre però ben distinte dalle contigue prosenchimatiche; gli elementi interni per lo più sottili: i raggi più grossi constanti di 3-4 serie di cellule. Vasi interni spiralati, gli esterni areolati-reticolati, scalariformi.	lizzate di preferenza alla periferia del tessuto.	corteccia, fatta eccezione per gli strati esterni. L'amido è formato da granuli di dimensioni discrete.			
Libro poco sviluppato con borse di dimensioni discrete, ma non sempre ben distinte. Legno sviluppato. In alcuni tratti i vasi sono grandi e numerosi, in altri di medio calibro e scarsi; qua e colà poi mancanti del tutto. Prosenchima a cellule notevolmente ispessite. Raggi maggiori ben distinti, i minori un po meno, rispetto al prosenchima. Cellule interne degli stessi spesso sottili. Vasi interni grossi, in serie radiali continue, spiralati: gli altri scalariformi-reticolati, areolati.	Zona perimidollare poco o punto distinta. Midollo a cellule tonde nelle sezioni trasversali, rettangolari, ma poco elevate, in quelle longitudinali. Cellule periferiche in via di ispessimento, con ampe punteggiature semplici. Borse mucilaginose non molto abbondanti, di media grandezza, talora mal distinte. Rare le borse grandi.	Nella guaina amilifera; scarsissimo nel midollo, nei raggi e nella corteccia.	Scarso nel midollo, più abbondante nella zona perimidollare, nel libro, nel parenchima, nel collenchima periferico e nel sughero. Scarsissimo nei raggi.	Cellule rafidiofore abbondanti nel midollo, nel libro e nel collenchima. Scarse nel parenchima.	

(continua)

Sulle ramificazioni del MASTIGOCLADUS LAMINOSUS (Cohn)

delle Terme di Valdieri

NOTA del Prof. Luigi Buscalioni

Nel 1895 io pubblicavo (1) ur contributo allo studio del *Mastigocladus laminosus* (Cohn), nel quale, fra l' altro, descrivevo i rami (flagelli, o tricomi degli Autori (2)) dell'Alga come formati assai spesso da due cellule basali accollate, cui fa seguito una fila unica di elementi. Questo tipo di formazione dei rami che va associato ad altri, come io stesso ebbi a rilevare nella mia pubblicazione, deriva dal fatto che la cellula iniziale del ramo (cellula madre), mentre si ingrossa rispetto alle compagne, si allunga perpendicolarmente alla direzione del filamento di cui essa è parte, e al fine, dopo essersi segmentata in senso trasversale (rispetto al proprio asse (3) di allungamento) per dar origine a un elemento del flagello, si scinde per lungo (cioè parallelamente al proprio asse maggiore) e così forma le due cellule basali sopra descritte.

La cellula iniziale del tricoma può nascere in un punto qualsiasi del filamento originario allorchè questo è diritto, di preferenza, invece, ai vertici degli angoli quando il filamento è apparentemente spezzato in monconi disposti a zig-zag e assumenti, nel loro assieme, la forma di un V, di un M etc.

Del resto sono anche frequenti i casi in cui la cellula madre, dopo essersi allungata, come si è detto, ad angolo retto sul filamento, si scinde solo in senso trasversale (rispetto al proprio asse maggiore) per iniziare la serie delle cellule del flagello: allora si ha solo più una cellula basale e tutto il flagello risulta costituito da un'unica fila di elementi.

Noi dobbiamo distinguere, per altro, i casi in cui si hanno, pel pro-

---

(1) Sulle Muffe e sull'*Hapalosiphon laminosus* (Hansgirg) delle Terme di Valdieri: Malpighia.

(2) Flahault e Bornet osservano giustamente che i tricomi del *Mastigocladus* differiscono dai veri tricomi di altre Alghe affini per essere suscettibili di segmentazione e per contenere abbondante protoplasma nelle cellule cilindriche.

(3) Molti autori adoperano i termini " scissione longitudinale e trasversale " in rapporto all' asse del filamento originario.

cesso testè descritto, due cellule basali da quelli in cui due iniziali accollate si evolvono indipendenti per produrre, ognuna per proprio conto, un ramo o flagello del pari indipendente.

Il diverso comportamento delle cellule iniziali (ed altri fatti ancora) mi avevano indotto a supporre che le cellule basali, quando sono accoppiate, non rappresentino sempre le iniziali del flagello, la cui origine dovrebbe in conseguenza andar talora ascritta al lavorio divisorio della cellula che incappuccia le basali e di quelle successivamente formatesi.

Le osservazioni che ora ho potuto fare all'uopo, sullo stesso materiale proveniente dalle Terme di Valdieri, mi portano a credere che solo in rari casi ciò avvenga, ed allora le cellule basali non sarebbero tali, ma elementi dei monconi spezzati, confinanti colla vera cellula madre del flagello e un po deviati dalla loro originaria direzione. Perciò nella grande maggioranza dei casi gli elementi basali vanno considerati tra le prime cellule formate dalle iniziali e rappresentano conseguentemente anche i primi elementi del flagello dal lato basoscopo (1).

Recentemente il Prof. Borzì nei suoi interessanti studi sulle *Mixofi-ceae* (Parte II *Stigonemaceae*) pubblicati nel Nuovo Giornale italiano (vol. XXIII e XXIV n. Ser. 1916-17) accennando, nella parte generale, alle ramificazioni delle Alghe in questione *esprime il dubbio* che talune di esse, fra cui va annoverata la nostra specie, non siano fornite di veri rami, pel fatto che le formazioni considerate come tali non provengono da un cambiamento nel piano di segmentazione, ma da un semplice spostamento nella direzione di accrescimento di determinate cellule. Difatti, afferma egli, seguendo in tali casi lo svolgimento dei rami, così detti normali, accade soventi di osservare che il setto divisorio longitudinale (qui parallelo all'asse del filamento originario), destinato a separare il segmento esterno ramgieno di una determinata cellula del tricoma, si formi molto tardi quando, cioè, la cellula stessa si è accresciuta da un lato venendo a sporgere sul contorno del filamento. Si ha allora la impressione che lo

---

(1) Nel mio lavoro non ho stabilito una netta distinzione fra rami veri e spurî; avendo però accettato (p. 19) le idee di Bornet-Flahault sulla ramificazione spuria del *Mastigocladus* implicitamente l'ammetto.

elemento faccia risalto perchè impedito di accrescersi nella direzione normale longitudinale dalle cellule successive o precedenti: quindi l'elemento ramigeno è obbligato a *volgersi lateralmente in modo quasi brusco,* dando un setto la cui direzione, come si è detto, è parallela all'asse del filamento originario.

Come prova di quanto sopra l'A. osserva che spesso l'elemento ramigeno iniziale, appena ha fatto rialzo sul contorno del filamento, si segmenta dapprima obliquamente e poi parallelamente all'asse di questo. Siffatto genere di ramificazione (spuria) corrisponde a quanto ebbe ad osservare il Bornet nel Gen. *Brachythrichia.*

La cellula ramigena, segmentatasi nel modo sopra descritto, può dar origine anche a un ramo atrofico che si accolla a quello evolventesi normalmente. I disegni compresi nella fig. 6 della Memoria del Prof. Borzi che dovrebbero illustrare quanto sopra mostrano quasi sempre la base del tricoma formata da due ordini di cellule accollate, *ma sormontate,* osservo io, *da un'unica cellula incappucciante,* la quale molto grossolanamente potrebbe esser paragonata a quella degli apici vegetativi di un Equiseto, o di una Felce, o meglio ancora di talune Alghe, essendo su per giù cuneiforme lenticolare ed incastrata fra i due ordini di cellule sottostanti, *cui è intimamente unita.*

Se le accennate interpretazioni, per quanto concerne l'origine dei rami, appaiono, nella parte generale della Memoria del Prof. Borzi, circonfuse di un po di dubbio, questo viene bandito la dove l'Autore illustra i generi dal punto di vista sistematico-biologico, poichè nel capitolo consacrato al *Mastigocladus* tassativamente le ribadisce. Egli però fa notare che, *data la tenuità dei filamenti di quest'Alga, lo studio riesce difficile, per cui solo da confronti con altre Scitonemacee si può riuscire ad un risultato nella ricerca.* Ciò non di meno egli separa il Genere in questione dall'*Hapalosiphon* perchè esso *manca* appunto, fra l'altro, *di vere ramificazioni.*

Giustamente il Borzi, seguendo in ciò altri autori, distingue nel *Mastigocladus* i filamenti a cellule cilindriche da quelli ad elementi rotondi, gli uni e gli altri da me già descritti, come pure è nel vero quando afferma che nel punto di frattura di due filamenti disposti a zig-zag esiste spesso una cellula più grande delle altre, da me pure descritta. Discutibile invece mi appare l'ipotesi da lui vagheggiata che

allo accrescimento di tale elemento debbasi sempre la dislocazione dei monconi del filamento originariamente allineati lungo un solo asse rettilineo, ma poichè su questo argomento ritornerò fra poco non intendo qui insistere.

In omaggio poi alle sue vedute sulla ramificazione (che del resto confortano pure quelle di altri osservatori relativamente ad altre forme di Alghe) il Prof. Borzi rileva che la cellula iniziale, per la mancanza di rapporti organici colle altre, muta direzione di accrescimento, allungandosi da un lato per dar origine alla formazione del ramo. Questa condizione di sviluppo esclude che i rami provengano da segmentazione longitudinale di determinate cellule, anche perchè non ha luogo la segmentazione cellulare prima che sia interrotta la contiguità organica nella serie componente il tricoma, o prima che l'articolo presunto ramigeno si accresca nella direzione unilaterale (1). Nel *Mastigocladus* infine egli vede ripetersi la formazione di due rami accollati, uno dei quali, come sopra è stato rilevato, resta atrofico.

Data una siffatta interpretazione di tutto il complesso di segmentazioni reperibili nel *Mastigocladus* risulta evidente che il Prof. Borzi non condivide alcune vedute da me esposte ed illustrate nel lavoro sull'argomento. Ma egli va più oltre, poichè, sempre in ossequio al suo modo di interpretare la ramificazione, arriva persino a concludere che, a motivo delle particolari condizioni di esistenza, il *Mastigocladus* si sarebbe concretato in tipi o razze patologiche derivate forse da forme a segmentazione meno complessa.

Non insisterò di certo, sul valore che possono avere queste deduzioni che mi paiono, più che altro, inspirate a concetti alquanto teleologici (2),

---

(1) Riguardo alla distinzione fra vere e false ramificazioni le idee del Prof. Borzi collimano più o meno con quelle di altri osservatori che pure ammettono, un po alla leggera, una vera ramificazione solo quando la divisione avviene nella cellula iniziale in senso longitudinale (rispetto al filamento) e precede l'ingrossamento dell'elemento.

(2) Il Prof. Borzi ammette meco che il *Mastigocladus* sia una specie polimorfa. Resta a vedere se il polimorfismo va circoscritto, come io inclino a credere, a poche forme, oppure esteso a molte. Solo rigorose prove culturali varranno a decidere in merito. È però noto che oggi giorno si tende a ridurre sempre più la cerchia del polimorfismo nelle Alghe.

o non da tutti accettati, o non suffragati da rigorose osservazioni, per soffermarmi solo su quei fatti e quelle disposizioni accessibili ad un'esame diretto e suscettibili di una più persuasiva interpretazione. Prima però di iniziare la discussione dei documenti farò rilevare che, in opposizione al Prof. Borzì, il quale ha dedotto le sue conclusioni sulle ramificazioni del *Mastigocladus* quasi soltanto in base a considerazioni su organismi a questo più o meno affini, ma meno tenui, ho desunto tutti quanti i risultati dallo studio microscopico del *Mastigocladus* stesso di Valdieri, valendomi all'uopo di un obbiettivo ad immersione semi-apocromatico

Da una lunga serie di preparati esaminati sono venuto alla conclusione che spesso si presentano delle ramificazioni nel *Mastigocladus* le quali ricordano più o meno da vicino quelle spurie, anzichè quelle vere. Così, ad esempio, lungo un filamento originario ho visto due cellule contigue accrescersi per dare origine a due flagelli, ma l'una di esse si evolveva da un lato, l'altra dall'altro dell'asse del filamento, e ciò probabilmente perchè le stesse avevano dovuto scivolare l'una sull'altra durante le fasi di accrescimento, per non intralciarsi reciprocamente.

Il fenomeno è però oltremodo raro, come neppure è frequente che la cellula madre od iniziale del pseudoramo si divida un po' obliquamente rispetto all'asse del filamento di cui essa è parte, comportandosi così come le cellule madri dei pseudorami delle *Scytonemaceae*, oppure che essa si incurvi a guisa di C, nel dar luogo al pseudoramo, quasi dando la parvenza di esercitare uno sforzo per svincolarsi dalle cellule vicine (1).

In tutti questi casi tuttavia trattasi, più che altro, di accidentalità nello accrescimento, reperibili solo in seguito ad un attento e paziente esame dei preparati microscopici.

Normale è invece un altro tipo di ramificazione (in largo senso) il quale, però, potendo, a volta a volta, esser interpretato, o nel senso di una ramificazione vera, o in quello di una spuria, od anco di un quid intermediario ha per la questione che stiamo studiando un certo inte-

---

(1) Disposizioni analoghe si osservano in molte altre Alghe (*Cladophora* ad esempio) nelle quali nessuno mette in dubbio la formazione dei veri rami.

resse. Esso è reperibile là dove i filamenti originari sono disposti a zig-zag e le cellule madri occupano i vertici degli angoli. Queste ultime sono grosse, piriformi, al pari di quelle che avremo occasione di riscontrare nei filamenti diritti, e prima di dividersi si elevano, al pari di queste, più o meno dal contorno del filamento. La protrusione ha luogo pressochè sempre dal lato convesso od esterno del V circoscritto dalle due branche dei monconi o filamenti spezzati, anzichè dal lato interno, o concavo, e ciò probabilmente in omaggio ad una ben nota legge fisiologica stata messa in evidenza sia nelle piante superiori che inferiori dal Göbel, Noll ed altri autori, non che da me, almeno per ciò che riguarda le *Opuntia*. La cellula madre talora è abbastanza bene allineata rispetto alle compagne, per quanto emerga da un lato, talvolta invece mostrasi più o meno spostata dalla sede ordinaria.

Questi due tipi di ramificazione incipiente, sottoposti ad una critica un po rigorosa, lasciano perplesso l'osservatore sulla loro intima essenza, potendo l' interpretazione del fenomeno seguire vie differenti, caso per caso.

Si danno infatti degli esempi in cui è d'uopo ammettere che la cellula madre situata al vertice dell' angolo formato dai due monconi, ma non spostata rispetto alle compagne, cresca, *senza punto torcersi*, dal lato convesso del V circoscritto dai filamenti, unicamente perchè da questo lato ha più spazio a disposizione ed è libera. Il ramo che ne deriva non può esser nettamente differenziato da uno qualsiasi genuino. Altre volte, come sopra è stato detto, si può aver motivo di sospettare, od anco si può entro certi limiti dimostrare, che detta cellula ha subito una dislocazione rispetto alle compagne: ma lo spostamento potrebbe costituire una disposizione secondaria, tardivamente verificatasi, che nulla ha perciò a vedere col fenomeno di accrescimento e divisione della cellula madre, anzi varrebbe solo a mascherare il vero processo di ramificazione, qui ancora a tipo genuino. In altri casi infine si riceve l' impressione che la dislocazione sia contemporanea all'ingrandimento della cellula madre dei rami od anco lo preceda, per cui si avrebbe un vero fenomeno di ramificazione spuria. L' evidenza di questa si manifesta adunque in pochi casi, negli altri è solo sospetta,

dislocazione e ramificazione potendo esser affatto indipendenti l' una dall' altra e tutt' altro che sincrone (1).

Ancor più a ragione valgono queste considerazioni per gli esempi che ho in principio riportati i quali poi, per la loro rarità e per il differente modo con cui si presentano all'esame, lasciano quanto mai nell'incertezza l'osservatore circa la natura dei rami che ne derivano. Sta però il fatto che dei rami spurî esistono nel *Mastigocladus* ed essi o sono tali fin dall'inizio, oppure quasi lo diventano in seguito per un tardivo scorrimento della cellula madre, o dopo che questa fu già scissa per iniziar la formazione del flagello. Si avrebbe in altre parole un processo che ricorda lontanamente il così detto « *gleitende Wachstum* ».

Non si va adunque errati ammettendo, che nel *Mastigocladus* si abbiano ramificazioni spurie accanto ad altre che segnano il passaggio alle vere, il che non deve recarci meraviglia qualora si consideri che anche per altri due tipi di ramificazione, quello dicotomico e quello monopodico, il Göbel ebbe ad osservare tutte le forme di passaggio, e ciò nelle piante inferiori.

Giunti a questo punto dovremo noi trarre la conseguenza che lo ingrandimento delle cellule madri, o iniziali, provochi la dislocazione dei monconi che stanno alla sua destra ed alla sua sinistra, determinando così il decorso a zig-zag dei filamenti? O non sarebbe più logico ammettere che avvenga l'opposto, nel senso, cioè, che il dislocamento di questi, lasciando maggior spazio per talune cellule (cellule dei vertici), fa si che queste vengano a trovarsi in condizioni privilegiate rispetto alle altre per cui si accrescono e diventano le cellule ramigen · ? O infine non potrebbe darsi che i due processi procedano l'uno dall'altro indipendenti? Il Prof. Borzì ammette tassativamente la prima ipotesi e

---

(1) Fra le particolarità che valgono ad avvalorare il sospetto che la formazione del flagello sia indipendente dalla dislocazione della cellula madre, od abbia luogo senza questa, merita speciale menzione la direzione del flagello che per lo più è perpendicolare al filamento originario, (inclinato cioè di 90°), mentre se si trattasse di uno spostamento della cellula madre precedente la ramificazione questa dovrebbe aver varia inclinazione corrispondentemente al vario grado di inclinazione della cellula madre dislocata.

forse per non poche Alghe che egli ha prese in esame sarà nel vero (1). Ma se noi consideriamo solo il *Mastigocladus* rileviamo subito che una conclusione così semplice ed ovvia in realtà non sempre corrisponde al vero, avendo io più volte riscontrato dei filamenti foggiati a zig-zag, o per lo meno curvi, destituiti in corrispondenza del vertice del V, di qualsiasi cellula madre, o per lo meno questa non si era ancora ingrandita. Per converso è tutt'altro che raro imbatterci in una o più cellule ramigene abbastanza grosse lungo filamenti originari del tutto diritti. Non si può quindi affermare che l'ingrossamento di dette cellule sia sempre la causa della dislocazione dei fili. Tutto al più vale a favorirla e ad accentuarla. Del resto pare strano che il tenue ingrossamento cui va incontro l'iniziale possa, da solo, produrre così forti spostamenti nei monconi.

Nel *Mastigocladus* da me studiato mancano (?) le eterocisti: però qualche rarissima volta mi fu dato di riscontrare lungo i filamenti delle minute cellule discoidali, biconcave (2). Dato pertanto, ma non concesso, che fosse giusta l'ipotesi che le cellule madri ingrandendosi spostino i filamenti esse in certo qual modo supplirebbero, nella funzione, le eterocisti mancanti, ma è meglio lasciar impregiudicata la questione, non solo per quanto sopra si è detto, ma sibbene ancora perchè le eterocisti, cui il Prof. Borzi accorda valore di disgiuntori degli ormogoni, spesso non hanno alcunchè a vedere con la scissione di questi. (V. West Cambr. Bot. Hand. 1916).

Accanto ai casi testè descritti di ramificazioni spurie, o più o meno presumibilmente tali, se ne incontrano nella nostra Alga alcuni altri che devono esser indubbiamente ascritti alla vera. Per lo studio di siffatti tipi occorre fissar l'attenzione sui filamenti originari quasi perfettamente rettilinei, o su quelle porzioni di questi non piegate a zig-zag e neppure curve.

Un esame un po attento di siffatti filamenti permette di rilevare, qua e colà, la presenza di cellule iniziali, come al solito più grosse delle

---

(1) Del resto lo ammettono anche Bornet, Flahault ed altri autori.

(2) Le eterocisti furono da me e da altri riscontrate nelle forme provenienti da sorgenti termali di varie contrade d'Europa. Che si tratti di razze differenti?

vicine, di aspetto lontanamente triangolare, a spigoli e vertici smussati, o piriformi, le quali *sono allineate in bell'ordine colle altre, e non già spinte fuori dall'asse del filamento, od altrimenti incurvate:* tutt' al più, data la loro maggior grandezza, protrudono spiccatamente sulle com pagne da un lato del filamento.

L'allungamento successivo delle cellule ramigene ha luogo in direzione perpendicolare a quella del filamento su cui stanno impiantate, *senza che tuttavia abbia luogo quella torsione, o brusca curvatura* nell'elemento, cui allude il Prof. Borzi. Raggiunto poi che hanno un certo sviluppo le iniziali si segmentano, in corrispondenza dell' apice libero, mercè un setto trasversale (rispetto all'asse maggior della cellula ramigena, longitudinale rispetto al filamento originario, come avviene nei casi di vere ramificazioni) dando cosi origine ad una delle prime cellule del flagello.

Talora però le segmentazioni posson aver origine più in basso, nel punto in cui, ad esempio, la cellula emerge dalle compagne. Ben di rado ho notato che la cellula iniziale si divida prima di ingrandirsi, formando un setto parallelo all'asse del filamento e quasi situato nell'asse stesso. Il Prof. Borzi, allo scopo di far rientrare questo modo di divisione nel quadro della ramificazione spuria, insiste, come si è visto, fra l' altro, sul fatto che l'iniziale prima si accresce e poi si divide, dopo essersi bruscamente volta di lato. Ma, a prescindere dal fatto che la presenza di un setto longitudinale sull'asse del filamento originario, reperibile in casi in cui la cellula madre si è già notevolmente evoluta, non implica che la segmentazione abbia preceduto l'ingrandimento, osservo solo che è regola generale per tutto il regno organico (salvo rare eccezioni: stomi di talune piante grasse, germogli fogliari di *Begonia* (v. Intracellulare Pan genesis di De Vries ed altri casi) che alla divisione di una cellula preceda il suo accrescimento. Nel caso nostro poi un ingrossamento precoce è tanto più ammissibile in quanto che sui fianchi la cellula madre è libera di accrescersi a piacimento, non essendo a contatto di altri elementi. E singolare che, oltre il Prof. Borzi, anche altri osservatori diano peso ad una disposizione non solo più adatta a ingenerare confusione che chiarezza nelle distinzioni, ma suscettibile persino di svariate interpretazioni. Per converso, se si vuole stabilire che si tratta, negli esempi riportati, di vere ramificazioni, devesi innanzi tutto porre in sodo

che la cellula madre, al momento in cui inizia lo sviluppo unilaterale, è *incorporata nel filamento ed allineata in bell'ordine colle altre*, anzichè esser spinta fuori di rango, e che inoltre, come sopra è stato detto, il ramo cui essa dà origine si accresce, almeno in origine, ad angolo retto sul filamento originario, anzichè sotto un angolo inferiore a 90° come per lo più avviene quando trattasi di ramificazioni spurie di molte Alghe. Io ho osservato dei casi veramente dimostrativi al riguardo: così ad esempio mi occorse di constatare che la cellula madre, notevolmente allungata col maggior asse nel senso del filamento (e ciò al pari di due o tre cellule contigue), iniziava la formazione del ramo con un gavocciolетto in corrispondenza della parte mediana di una delle sue faccie laterali, di guisa che il ramo pareva impiantarsi, ad angolo retto, su un punto quanto mai circoscritto di queste.

Parlare qui di curvature e di torsioni delle cellule madri è quasi assurdo: l'elemento ramigeno non fa altro che dar origine ad una lieve gibbosità laterale e poi si divide per formar il ramo là dove trova lo spazio libero (1). A scanso di equivoci debbo però notare che se non si sorprendono le fasi iniziali del processo che porta alla proliferazione della cellula madre si può esser frequentemente tratti in inganno, perchè *talora* hanno realmente luogo degli spostamenti nella compagine cellulare.

Si tratta però di processi tardivi, i quali tuttavia mi hanno lasciato a lungo perplesso circa il loro significato.

---

(1) Senza voler dar troppo peso a confronti con quanto avviene in altri tipi più o meno affini a quello che sto studiando, portando siffatti giudizi spesso a conclusioni fallaci, non posso tuttavia esimermi dal rilevare che il modo di ramificazione descritto per il *Mastigocladus* ricorda molto da vicino quello offertosi al Prof. Borzi nello studio del gen. *Thalpophila cassyrensis* (Bzi), come chiunque può constatare esaminando la fig. 24 del lavoro di quest'Autore. Anche in quest'Alga, appartenente alle *Stigonemaceae*, cioè a tipi dotati di ramificazioni vere, la ramificazione nasce da una cellula che, assai spesso, prima si allunga e poi si divide parallelamente all'asse del filamento originario (fig. 24 della Memoria del Prof. Borzi), dando un setto che sta al di fuori della linea segnata dal contorno dell'Alga. In altri casi il setto è interno al filamento ed allora *parrebbe* precedere lo ingrandimento dell'iniziale (fig. 23). A titolo di curiosità noterò ancora che l'Alga vive pure in siti soggetti ad alte temperature.

Ma se queste interpretazioni possono apparire insufficienti farò ancora osservare che i pochi casi in cui ho, del pari, notato dapprima divisione e poi accrescimento della cellula ramigena (qualunque sia l'interpretazione che meriti il fenomeno) depongono ineluttabilmente a favore del mio asserto, pur accordandosi collo schema dal Prof. Borzi e da altri proposto per distinguere, in base, più che altro, a preconcetti, i due modi di ramificazione, vera e spuria.

Queste considerazioni sulle ramificazioni mi portano ora ad analizzare la costituzione ed i rapporti delle cellule basali dei rami (flagelli o tricomi). Come sopra è stato rilevato, il Prof. Borzì sostiene che quando (in *Mastigocladus* ed altre specie) si hanno due cellule basali accoppiate esse sono derivate dalla segmentazione di una originaria cellula iniziale e l'una o l'altra diventa spesso un ramo atrofico che si accolla al compagno in attiva evoluzione (1). A me pare che se la prima parte del ragionamento è conforme al vero, non altrettanto può dirsi per la seconda, almeno pel *Mastigocladus*. Anzi dall'esame delle figure riportate nel mio

---

(1) Analoga interpretazione danno Bornet e Flahault nel loro studio sul *Hapalosiphon laminosus,* poichè dopo aver sostenuto (su di che convengo anch'io) che talora i filamenti laterali *obliqui* crescono per spostamento, ammettono che non di rado due cellule contigue di un filo si accrescono lateralmente nello stesso senso per formare dei rami disposti ad *angolo retto* sul filo originario (tipo di ramificazione dei *Scytonema*) Nel qual caso, o restano accollati o si separano. Se restano associati sono spesso sormontati da una cellula (cellula da me denominata incappucciante). Gli autori però, pur rilevando, a mio parere molto giustamente, *che les filaments parallèles nes simultanément de deux cellules semblables sont quelquefois si exactement pareils qu'on pourrait croire qu'ils resultent de la division longitudinal d'un filament*, pel solo fatto che è impossibile stabilire la realtà della divisione concludono che si abbia anche qui una falsa ramificazione, con rami abbinati. Noi osserviamo in proposito che se i sigg. Bornet e Flahault si sono trovati nell'impossibilità di distinguere l'accoppiamento di due rami da una divisione longitudinale delle cellule basali del ramo lo si deve al fatto che senza una tecnica microscopica rigorosa, neppur oggigiorno applicabile allo studio delle Alghe in questione, riesce malagevole venir ad una conclusione. Ma il fatto dell'incappucciamento delle due cellule basali mercè l'elemento basoscopo dalla porzione uniseriata del flagello avrebbe dovuto metterli sulla giusta via dell'interpretazione. Giova però notare che i predetti autori ammettono nella nostra Alga anche la ramificazione vera.

lavoro e di alcune fra quelle inserite a pag. 60 della Mem. del Prof. Borzì ritengo che non sia lecito arrivare ad una tale interpretazione, non potendosi distinguere, ad esempio, quale dovrebbe esser il ramo abortito e quale il rigoglioso. Le ricerche fatte in proposito mi confermano quanto ho altrove esposto al riguardo che, cioè, la cellula madre del flagello, una volta protrusa dal filamento, dovette dividersi trasversalmente (rispetto al suo maggior diametro) per dar origine alla prima cellula della porzione uniseriata del flagello e di poi scindersi nuovamente, ma stavolta in senso longitudinale (parallelamente cioè al proprio asse maggiore) per formare le due cellule basali. Solo ammettendo questa successione nelle segmentazioni si può comprendere come la prima cellula distaccata incappucci esattamente le due cellule basali e sia ad esse spesso strettamente aderente. Giammai mi fu dato di riscontrare che l'una o l'altra delle cellule basali terminasse liberamente e più o meno al di sotto della cellula incappucciante, come dovrebbe invece avvenire se essa rappresentasse un ramo abortito. Capita talora, ma non troppo frequentemente, che si abbia tutta una serie più o meno lunga di cellule basali accoppiate, ma la stessa, nei casi almeno da me osservati, termina pur sempre a ridosso di un' unica cellula incappucciante. La disposizione corrisponde abbastanza bene a quanto è rappresentato nella fig. 8 F del lavoro sulle *Stigonemataceae* di Kirchner (V. Engler e Prantl: Die Natürl. Pflanzenfam.)

Non mancano tuttavia gli esempi in cui si ha una disposizione inversa, vale a dire che il tricoma è costituito dall' apice alla base da un'unica fila di elementi, non essendosi la iniziale divisa longitudinalmente.

Il primo caso per altro non va confuso con quelli in cui due cellule iniziali appaiate si evolvono indipendenti per dar origine a due tricomi che per lo più restano pure indipendenti (V. fig. 4 del mio lavoro): qui si hanno realmente due veri rami accollati, *ma non fusi*. Siccome poi le cellule madri rispettive si scindono il più delle volte longitudinalmente (nel senso del loro maggior asse), mentre si allargano ed allungano ne viene che la base di siffatti tricomi accoppiati è d' ordinario molto più larga di quella di un tricoma unico, bicellulare alla base. Questa disposizione basta da sola, il più delle volte, a farci orientare nei casi un po dubbi.

Per il complesso dei fatti posti in evidenza possiamo, da ultimo, domandarci se il *Mastigocladus* debba ancora far parte, come vuole il Prof. Borzì, delle *Diplonemae*, o non piuttosto meriti di esser inglobato fra le *Stigonemeae* i cui rappresentanti hanno ramificazioni vere che mancano (sempre ?) alle prime. Stando ai risultati delle mie osservazioni, che collimano del resto con quelle di altri autori, sarebbe forse più logico ritenere il *Mastigocladus*, come una forma intermedia, per quanto, essendo fornita di vere ramificazioni, dovrebbe piuttosto appartenere alle *Stigonemeae*. Ma io lascio la cura di assegnare all'Alga il suo vero posto al Prof. Borzì, avendo questi anche insistito su altre particolarità che essa presenta, le quali benchè, a mio parere, di importanza secondaria, potrebbero aver un certo valore dal punto di vista sistematico.

Ben ponderati i fatti, ritengo che il problema della ramificazione nel *Mastigocladus* (e forse di molte altre Alghe a questa affine) sia più arduo di quanto appaia ad un esame superficiale e tanto meno si possa ridurre a un paio di formule stereotipate. Reputo inoltre che se si potesse applicare allo studio di siffatti organismi una tecnica citologica moderna e rigorosa nuovi fatti verrebbero in luce e quelli che ora appaiono suscettibili di duplice interpretazione riescirebbero forse nettamente chiariti. Ma pur troppo, fino ad ora, le nostre cognizioni istologiche di dette Alghe, in specie per ciò che concerne il nucleo (v. ad es. i lavori sul nucleo incipiente) sono ancor ben lontane dall'inspirarci completa fiducia.

Pel momento è adunque giocoforza far assegnamento su quanto ci informa l'esame dei fatti compiuti, cioè dei setti già completamente formati; ma non per questo i ragguagli che possono venir alla luce in seguito ad un esame accurato non meritano di esser ritenuti come sufficientemente corrispondenti al vero e questo è il caso appunto per la distinzione da me fatta delle ramificazioni nel *Mastigocladus*.

Un valido sussidio nelle ricerche si potrà pure avere dall' impiego dei processi culturali (non troppo facili tuttavia ad eseguirsi, trattandosi di Alghe viventi in acque termali, ad alta temperatura) in specie se venissero integrati dall'applicazione dei metodi moderni dell'indagine microscopica.

Riassumendo i fatti concludiamo che nel *Mastigocladus laminosus* (Cohn) *si hanno ramificazioni vere e spurie; le prime però, per effetto*

di dislocazioni cellulari che possono avvenire durante la formazione dei rami a flagelli, trapassano spesso alle seconde, assai più rare di quanto non appaia a prima vista. La vera natura dei rami si appalesa netta per lo più solo nei primissimi stadi evolutivi degli stessi. I flagelli che ne risultano constano di un'unica fila di cellule o presentano alla base due ordini di cellule accollate, l'uno dei quali non può esser considerato come un ramo abortito.

Catania, Marzo 1917.

Della scoverta di due nuove specie di EUPHORBIA
per la Flora Italiana (continentale) (1)

NOTA del Prof. M. Lojacono Pojero

Nello studio del Genere *Euphorbia* pel quarto vol. della Flora Sicula, ho potuto estendere le mie osservazioni su un ricco materiale dal quale mi è riuscito constatare l'esistenza di due nuove specie non conosciute in Italia.

E. oblongata Griseb. ed affini.

E strano che queste due piante furono trovate in località niente affatto fuori mano od inesplorate, bensì nelle più prossime vicinanze di Napoli, dov' è a supporre che da più di un secolo gran copia di valenti Botanici hanno dovuto aggirarsi. Ed è strano ancora che esse furono trovate direi per caso nella più fugace gita che eventualmente un giardiniere del nostro Orto Botanico faceva a Napoli per l' incetta di quel buon terriccio di quelle selve circostanti, per uso delle nostre culture, che il compianto zelantissimo Prof. Todaro vi mandava; quasi da far supporre che quelle due piante fossero là le più comuni.

I posti ove queste due *Euphorbie* furono raccolte sono: uno al Vallone di S. Rocco vicino ai Camaldoli, una continuazione di Napoli quasi, l'altra un pò più discoste nelle Selve di Castellammare di Stabia.

E superfluo il dire che per la soverchia mole di affari che avea il Todaro esse piante non furono mai studiate e portano per buona ventura, solo l'indicazione di mani del Todaro delle rispettive località: *Euphorbia*... Vallone di S. Rocco; Castellammare di Stabia, senz'altro.

Ho determinato la specie di quest'ultima splendida selvosa località per *E. oblongata Griseb.* Di questa specie greco-orientale e perciò di vero interesse ne la sua esistenza nella Flora Italiana, io non ho visto alcun esemplare autentico nè cosa alcuna che avesse una tal quale at-

---

(1) Quest'articolo fu scritto nell'anno 1904 e d'allora non ho avuto agio di verificare se mai altri si fosse imbattuto con queste due piante e se se ne fosse occupato.

tendibilità nel nostro Erbario. Però ci sono una quantità di saggi di culture dei varii anni nel nostro Giardino, provenienti da semi dei vari Giardini esteri, molti con nomi variamente falsi, buon numero però concordi sotto il nome Grisebachiano.

Le Icones del Boissier portano la figura della *E. oblongata* che è salvo una sola cosa, in tutto precisa colla pianta Italiana. La differenza è solo su certi caratteri dei lobi dell'involucro proprio che io non ho potuto constatare nella mia pianta per come Boissier li figura e li descrive.

Ne do qui la descrizione per uso di chi voglia riscontrare questa specie per lo studio di un genere così attraente come le *Euphorbie.*

E oblongata Griseb. spic. fl. Rum. 1 p. 136. Boiss. in DC Prodr. XV post. p. 126 Boiss. Fl. Or. IV p. 1102. E. erioclada Boiss. et Heldr. Diagn. Ser. I p. 88 E. pilosa Smith Prodr. I p. 329 (pr. p. !) Bory et Chaub. Fl. pelop. (non Lin.)

Ic. Boiss. Euph. tab. 76.

Biennis, laete virens, caule simplex apice tantum sub florescentia ramis fertilibus accessoriis in corymbo amplo dispositis munito, circa 50 cent. alto tereti vix basi lignescente, rubello valido patule denseque albocilioso villoso erecto, foliis sessil. imis basi atténuatis (Boiss.) successivis omnibus basi rotundatis sublobulato cordatis sub axillis dense ciliosis, nitidis carinatis subtus exquisite nervatis, margine nitido angustissimo circumdatis, obl-lanceolatis, latis, apice rotundatis obtusissimis ibique v. versus medium subtiliter denticulatis, umbellaribus grandioribus sed omnino conformibus, conspicue deflexis, radiis 5 valde elongatis, validis rectis, late divergentibus dense ciliosis, involucellis intense flavicántibus latissime ov-rotundatis cuspide minimo terminatis, flore solitario ad originem radiorum longe pedicellato (pedic. 1 ad $^1/_2$ cent. longo), involucro proprio breviter campan. turbinato, intus hirsuto lobis ov. triang. (non truncátis, Boiss.), glandulis transverse ellipticis subintegris, capsula globosa, coccis turgidis, duris, verrucis fuscatis semiovatis v. depressis undique exasperatis, semin. laevibus, caruncula patellari latere interno retusa.

In sylvis humidis (?) Castellammare di Stabia (v. s. en Herb. Hort. Bot. Pan. Leg. A. Citarda Mense...

Il Grisebach precisa meglio certi caratteri riscontrati tipicamente

nella nostra pianta « glandulae uniformes transverse ovatae, folia laete viridia (laetissime !) membranacea apud nos utrinque glabrata, 6-8 ct. longa, 2-2 $^1/_2$ ct. lata, illa involucellorum tenue nitideque marginata, verrucae truncatae breviter cylindracea.

Habitus *E. pilosa Lin.* differt: caule rubescente pilis caulis diametri haud aequantibus.

Sarebbe desiderabile che i botanici di Napoli, procurassero di rintracciare sui posti indicati questa rara pianta, sebbene ci sia ogni ragione di ritenere che l' *E. oblongata* di Castellammare debba essere stata raccolta da altri, prima o dopo del Citarda e tenuta, di certo molto a torto, sotto qualche altro nome, confusa ora con *E. pubescens Vahl*, o *E. pilosa Lin*, specie che a prima giunta, potrebbero scambiarsi, ma mai confondersi essendone la *E. oblongata* specie egregiamente distinta.

E. pithyusa, E. bonifaciensis *Req. ed affini.*

L'altra specie di cui dobbiamo constatare la presenza nella nostra Flora è quella del Vallone di S. Rocco presso Napoli, ritenuta una var. della *E. bonifaciensis* Req. ed è ciò che noi ora abbiamo dovuto distinguere sotto il nome di *E. Requieni var. dianthifolia* per quanto riguarda la specie napoletana.

Ciò ci obliga a diffonderci un poco su le varie specie di questo gruppo singolare che abbiamo dovuto compulsare, estendendo le nostre osservazioni a forme affini di Barberia che si collegano con altre del nostro Bacino mediterraneo, quali sarebbero *E. bupleuroides, E. luteola* vicinissime a *E. Cupani, E. spartioides* Jacq., alla loro volta collegantesi colla *E. bonifaciensis* e poi colla *E. pithyusa* sino ad *E. imbricata* Vahl della Spagna meridionale.

Furono i Sigg. Gren. et Godr. che nella *E. bonifaciensis* raccolta e non pubblicata dal Requien (almeno per quanto ne sappia), in Corsica ed in Sardegna, crederono vedere una var. della *E. pithyusa* e che crederono chiamare *var. procera* (poco felicemente). La stessa opinione emise il Boissier (Prodr.)

Anco Moris non credè vedere nella pianta del Requien altra cosa che una semplice var. della *E. pithyusa* chiamandola *var. latifolia* (distintivo non meno improprio). Sotto tale nome la pianta di Sardegna è corsa nelle Flore Italiane.

Spiacemi oppormi al parere di tanti illustri Botanici. La pianta scoverta or sono molti anni verso il 1874 da quello intelligente giardiniere che fu il Citarda nei pressi di Napoli conservata nell' Erbarii particolare del compianto Todaro è molta vicina alla *E. bonifaciensis* e come essa riproduce abbastanza esattamente l'abito della specie Siciliana *E. Cupani* e della *E. bupleuroides* Desf. (non Jacq.) d'Algeria. Essa non è in alcun modo affine per nessun riguardo alla *E. pithyusa*, vuol dire che tra *E. bonifaciensis* ed *E. pithyusa* ci si deve riconoscere un distacco che forse obligherebbe a non riconoscere nella *E. bonifaciensis* il valore di semplice var. della *E. pithyusa* per come sinora si è creduto tenendo la *E. bonifaciensis* sotto il nome di *E. pithyusa* var. *procera* o var. *latifolia* Moris.

Le affinità colla *E. pithyusa* si debbono cercare in quella distinta specie di Spagna che è l'*E. imbricata* Vahl.

Questa specie ha modalitá tali per conformazione di organi, (foglie, disposizione fiorale etc.) che specificamente costituisce una specie assolutamente distinta dalla *E. pithyusa*, eppure per caratteri attinti agli stessi organi vegetativi e con criterii che non si allontanano da quelli che la descrittiva contempla ogni giorno per l'analisi specifica, e senza menomamente ricorrere a caratteri istologi di struttura dei fusti o delle foglie stesse, criterii vanamente messi avanti da una certa scuola francese, che nè noi nè alcuno in sistematica ha creduto seguire, risulta chiaro all'occhio che una maggiore affinità genetica, una maggiore intimità di rapporti esiste tra *E. pithyusa* ed *E. imbricata* che non fra *E. pithyusa* ed *E. bonifaciensis.*

Infatti i caratteri dell'*E. imbricata* desunti dalla struttura del fusto, dal modo di vegetazione di essi, dal rapporto che hanno le foglie col fusto, costituendo con tal modo di essere a guisa di tronchi crassi, sono tipicamente organicamente identici della *E. pithyusa* condivisi, con una serie per altro verso lontana da essa, quali sarebbero la *E. biglandulosa*, *E. myrsinites*, *E. Broteri*, *E. corsica.*

Forse per altre considerazioni attinte a dettagli fiorali si è potuto e si potrà la *E. imbricata* collocarla in altro posto, ma ciò sarebbe a discapito delle sue vere affinità genetiche.

***

Riportandoci ora alla *E. bonifaciensis* ed affini, noi non troviamo più nessuna cosa di tutto questo importante apparecchio vegetativo e le differenze sul riguardo, nei due tipi sono considerevoli, potendosi dire che questo gruppetto di specie della *E. bonifaciensis* riproduce l'abito di certo *Thymeleae,* ciò che basta per sostenere che fondamentalmente non ci è nessuna affinità tra *E. bonifaciensis* ed *E. pithyusa,* come sinora si è creduto sostenere.

Questa asserzione che non è un'ipotesi, la facciamo dietro la scoverta di questa var. della *E. bonifaciensis* dei pressi di Napoli che ci porta a considerare questa specie sotto un punto di vista nuovo e più naturale e come tipo specifico di cui la pianta del Vallone S. Rocco sarebbe una varietà. E ciò facendo ci sembra che si riesce a mettere in evidenza un fatto naturale quello di stabilire un tratto di unione o un transito tra il gruppo della *E. pithyusa* ed *E. imbricata,* col gruppo della *E. Cupani* ed affini, strettamente poi collegati in considerazione di caratteri fiorali, frutti, semi, etc.

***

Ricapitolando la *E. pithyusa* ed *E. imbricata* hanno in comune:

1. Fusti a modo di vegetazione e di struttura della *E. biglandulosa, E. myrsinites etc.* (Non trovo un termine per rilevare questo tale modo, in scienza).

2. Struttura del fusto in stretto nesso collo sviluppo delle appendici colle quali fa unico corpo ed a causa della larga base di inserzione di esse, abbracciano una mettà del fusto e sono amplessicauli certamente per fatti organici diversi e non consimili al generale modo come tante foglie abbracciano il fusto, per l'espansione del parenchima laminare anzichè per una tassativa dilatazione dei tessuti vascolari del picciuolo. Fatti che sfuggono alla nomenclatura descrittiva rientrando nella parte istologica che tanta importanza acquista nello svariato modo di conformazione dei fusti di tanto singolare genere come le Euforbie.

3. Tipo foliare subordinato a tale struttura di fusto. Loro disposi-

zione fillotassica, che se non andiamo errati (i nostri studii si sono svolti su piante secche), è di tipo biseriato-parallelo come si direbbe *quadrifario*.

4. Eterofillia spiccata: Come nell'*E. aleppica* a noi pare che forse per precisi analoghi fatti di ambiente, la *E. pithyusa* ha lungo tratto inferiore del fusto, coperto di foglie ben diverse di forma delle successive superiori, le infime restando piccole quasi subulate e leggermente acerose e quel che è più disposte su una strettissima spirale, diversa dalla seguente a foglie normali.

5. Struttura diversa bifaciale della lamina, che senza scendere ad esami istologici è chiara e patente. La pagina superiore ha un aspetto sui generis che poche Euforbie hanno. Essa importa un adattamento speciale della lamina a ripiegare i suoi margini all'interno e ciò sino alla sommità acuta che accortocciata sino all'apice, simula un mucrone che non è organico.

*
* *

Senza straripare nel campo istologico che non è il nostro modesto compito di « florista », diciamo ora che la *E. bonifaciensis* e la *E. Cupani*, massimamente, non hanno alcuno di queste caratteri organici che la tassinomia deve vagliare ed avvalersene.

E per completare il raffronto tra i due tipi e completare l'analisi di quest'ultimo, notiamo che in questo gruppo *E. Cupani*, *E. bonifaciensis*, *E. bupleuroides* Desf.):

1. I fusti sono tipici di quelle forme fruticose e suffruticose della più calda regione mediterranea per lo spogliamento dei fusti per la caducità delle foglie che si avvera in està per gli eccessivi calori, anzicchè per basse temperature al sopravvenire della stagione invernale. Sono così le *E. Bivonae*, *E. dendroides*, ed anco *E. eriocarpa* Desf., *E. melapetala* Gasp. ed *E. ceratocarpa* nel gruppo che ci occupa (1).

---

(1) Dicimmo incidentalmente che tale fatto è degno di più minuto esame. Parrebbe quasi per un'azione misteriosa e certamente si è per una misteriosa causa mista di disposizioni ataviche che le gemme della *E. dendroides*, *E. Bivonae*, *E. eriocarpa* a data precisa, ancorché nessuna mutazione si verifichi nella stagione e che in Settembre come sempre da noi avviene, l'està regna sovrana asciutta e molto spesso più che nei mesi propriamente estivi estremamente calda,

2. Le foglie emergono da un punto di attacco circoscritto onde hanno un pulvino ed un picciuolo distinto in modo che sono facilmente caduche ed i fusti lignescenti o crassi ed erbacei portano le vestigie loro in una quantità di cicatrici a spira fitta.

3. Il loro tessuto e coriaceo e la loro struttura non è affatto bifaciale. Nella pianta del Vallone S. Rocco le foglie non sono gran che coriacee, però è carattere speciale di esse, l'essere percorse da 3 nervature longitudinali per come vi sono obligate per la forma strettamente lineare.

Infine crediamo per tutto quanto detto, dovere sostenere che non è esatto considerare la *E. bonifaciensis* come var. della *E. pithyusa* e dietro la cognizione avuta dell'esistenza di una forma che a me sembra non dubbio dovere considerare come var. della specie corso-sarda, riesce molto più naturale ritenere la *E. bonifaciensis* come specie autonoma e rappresentata nei dintorni di Napoli dalla sua var. che chiamerei *var. dianthifolia* e poichè a quanto ne sappiamo la *E. bonifaciensis* da Requien non fu pubblicata ma evulgata solo per gli Erbarii forse conviene chiamare *E. Requieni* la specie, colla sua var. dianthifolia.

Ad ogni buon fine do qui la descrizione della pianta del Vallone S. Rocco.

E. Requieni *mihi var. dianthifolia. E. bonifaciensis* Req. exsicc!

Suffruticosa, caulibus pluribus *rigidis rectis strictis crebre foliosis*

---

cominciano a svolgersi, iniziando la loro fase invernale di vegetazione. Ai 7 settembre del 1881 a Castelbuono alle falde delle rocce calcaree aridissime che rappresentano le pendici più basse dell'alto massiccio Nebrodico (Passo scuro, Pedagno, Monticelli), ove l'*E. eriocarpa* fa gregaria delle grosse macchie, in una delle giornate estive che seguivano quelle ancora più calde del mese di Agosto, senza che una goccia d'acqua, nè altra ragione atmosferica avesse mutato le condizioni climatiche e tuttora perdurando per ciò quelle stesse condizioni che aveano fatto cadere in Giugno col sopraggiungere dei calori, le foglie di tali piante, senz'alcuno stimolo apparente, a 7 Settembre ripeto, le tali Euforbie cominciavano a coprirsi di foglie. Il fatto sembra misterioso, ma in sostanza è chiaro che all'umidità dell'atmosfera sotto forma di rugiada, come nelle notti di Settembre in collina per un abbassamento di temperatura spesso si verifica e che la foliazione di tali Euforbie e di tutte quelle piante di varie famiglie che da noi si spogliano per eccessivo calore, è dovuta.

basi lignescente, foliis *omnino conformibus* adscendendo *crebrioribus vix latioribus basi florescentiam fulcrantibus*, angustissime linear., coriaceis rigidis *patentibus* (4 ct long., usque ad 5 mm. latis) acuminatis, summis cuspidatis subtus *parallele trinerviis nerv. approximatis basifere in petiolum attenuatis*, ramis florescentiae *multis typice abbreviatis coadunatis paniculam thyrsoideam congestam formantibus, dense creberrime folioloso-bracteatis*, foliolis *oppositis* minutis rotund-orbic. exquisite cuspidatis, glandibus transverse ellipticis sublunatis luridis *exappendiculatis !* Capsula *minutissima (dimidia E. Pithyusae* minore !) longe stipitata pendula valvis sub forte lente *vix rugulosis* dorso carinatis, seminibus lividis *fere laevibus* (vix sub lente corrugatis). Caule 60. 80 ct. alto, Habitus *Thymelearum nonnullarum*. Tota planta in charta nigrescit sed non ita tantum ut in *E. Cupani* cui affinissima sed diversa !

In... Vallone di S. Rocco non procul a Napoli v. s. a N. Citarda ann. 1874 lecta et sine nomine in Herb. Todari servata.

Non cito alcun sinonimo per la ragione che non trovo relazione chiara tra *E. pithyusa* e *E. bonifaciensis*. Se si guarda ai saggi italiani di Etruria (Antignano) Liguria, la differenza tra *E. pithyusa* ed *E. bonifaciensis* è profonda e tale da eliminare qualsiasi confusione (1). Le piante di Francia (Port Vendres e delle Baleari si allontanano dal tipo italiano e ne farebbero certo una var. ma mai, pur acquistandone in parte l'abito, potrebbero ritenersi forme intermedie della *E. bonifaciensis* E' questa sola che ho visto di Sardegna (Cagliari) e che non oso riunire alla *E. pithyusa* neanco come varietà, (2) sostenendo per come ho detto che le affinità le più strette ed evidenti della *E. bonifaciensis* sono con la *E. luteola* e colla *E. Cupani* di Sicilia, e di Sardegna che

---

(1) La eterofillia in questa è estrema. I fusti sterili principalmente si distinguono per la strettissima spirale con cui son disposte le foglie, foglie esilissime e minute e tanto imbricate da meritare questi e il nome di vermiformi per come stranamente appaiono.

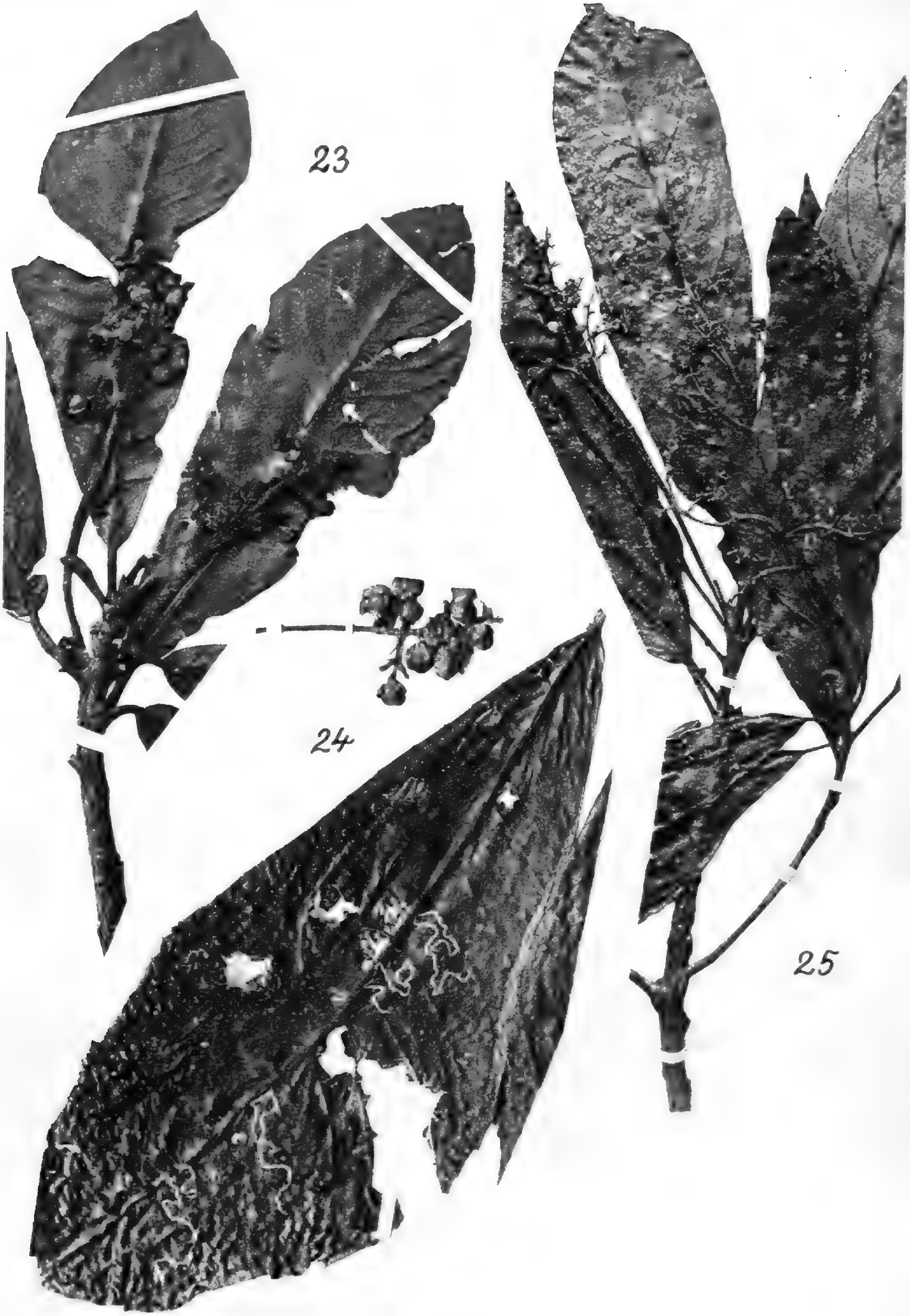
(2) Non mi preoccupa gran che di ciò che di recente hanno scritto i Signori Paolucci e Fiori nella loro Flora Italiana. Chi scrive oggi giorno ha molte preoccupazioni di far presto, e per scansare le lunghe e pazienti analisi e produrre il libro spesso associando cose disparate.

il Moris porta nella sua Flora e dà una figura che Boiss, e tutti gli Autori riconoscono per tale.

Questa tale tavola lascerebbe all' osservatore non pochi dubbi, perchè raffigura di certo cose diverse e che son cose diverse non ci è persona che non saprebbe convenirne. La serie delle analisi degli organi sulla detta tavola ha una serie numerica che a quanto pare non trova leggenda a cui riferirla. Penso: sono variazioni che presenta la *E. Cupani* (di Sardegna) nel ciazio, nelle glandule, sulle corna, nelle capsule, nei semi, e che Moris per tali intese illustrare ?, o sono e per come io tendo a credere, dettagli della *E. bonifaciensis* nella struttura del ciazio nelle glandule, senza appendici, nella capsula, nei semi, che l'Illustre Autore confuse come variazioni di struttura della *E. Cupani*, o come genuini analisi della *E. bonifaciensis* che gli sfuggì di dichiarare nella leggenda omessa per semplice svista ? e che l'A. mise là appunto per confronto delle due ? Tendo a ritenere più probabile il secondo caso.

Tanto la *E. pithyusa* che la *E. Cupani* presentano allungamenti tali dei rami fioriferi, da formare una pannocchia lassa più o meno allungata o espansa da permettere ad alcuni Autori di confonderla colla *E. nicaensis*. L'infiorescenza densa, strettamente globosa, per raccorciamento dei rami, tipica è nella *E. bonifaciensis*, ma potrà non esser costante. Estrema diffusione dei rami si osserva nella rarissima forma, certamente di Sicilia, che nella mia Fl. Sic. portai per var. ***spartioides*** ***Boiss. Prodr. E. spartioides Jacq. H. Schoenbr. tab. 486 !*** che direi riproduce la fiorescenza della *E. Paralias*.

M. Lojacono Pojero


23
24
25

26
27
28

SOMMARIO

—

Lavori originali:

Luigi Buscalioni e Giuseppe Muscatello — Studio monografico sulle Specie americane del Gen. " Saurauia „ Willd. (Decuria II, mem. VIII) (contin.) con Tavole I e II . . . . . Pag. 1

Luigi Buscalioni e Giuseppe Muscatello — Studio anatomo-biologico sul Gen. " Saurauia „ Willd, con speciale riguardo alle specie americane (Decuria II, mem. IX — continuaz. . . . . » 49

Luigi Buscalioni — Sulle ramificazioni del **Mastigocladus laminosus** Cohn » 83

M. Lojacono Poiero — Della scoverta di due nuove specie di *Euphorbia* . » 97

MALPIGHIA

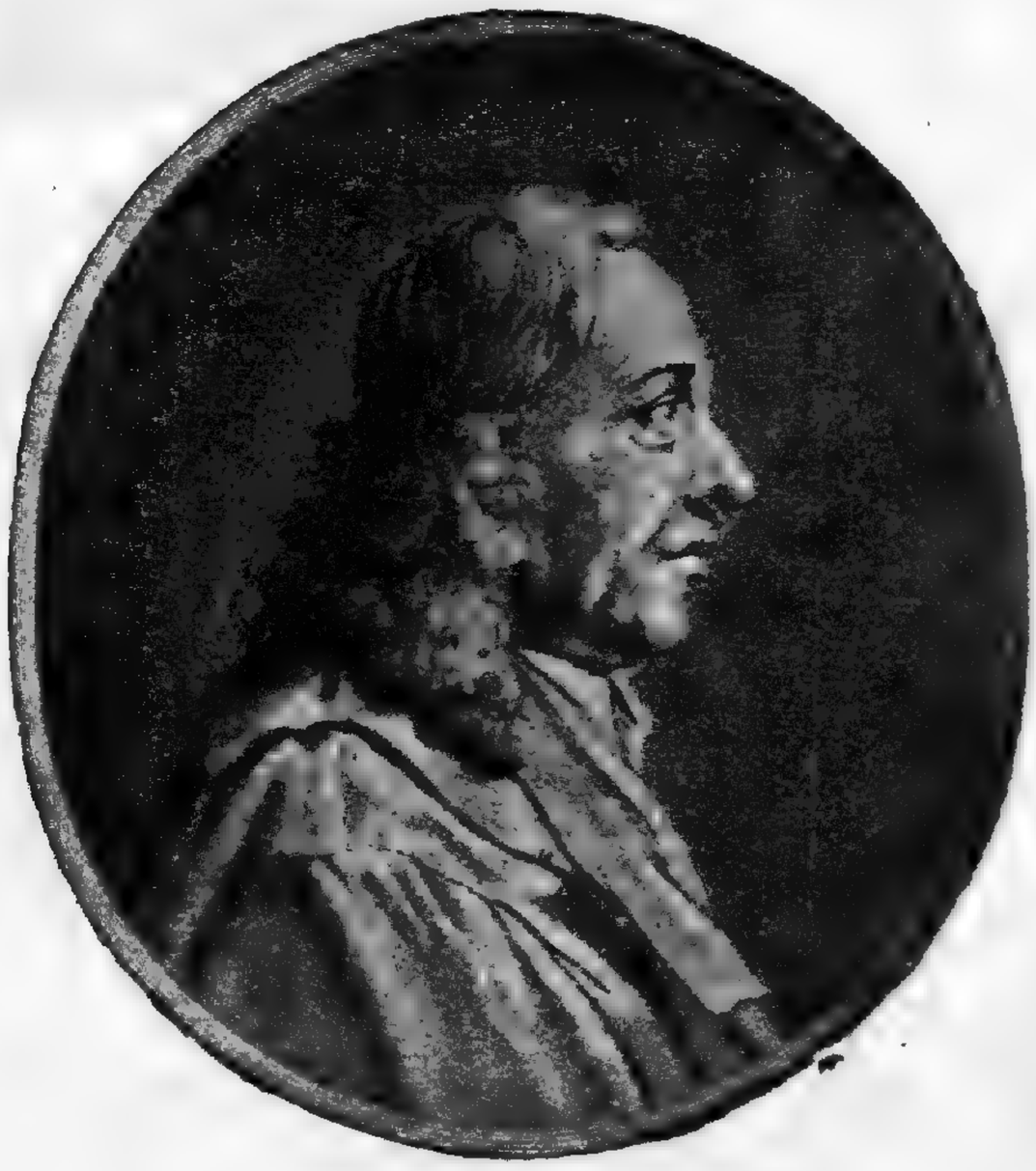
RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DAL

DOTT. L. BUSCALIONI

PROF. ORD. DI BOTANICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI CATANIA

ANNO XXVIII — FASC. III-IV



MARCELLO MALPIGHI
1627-1694

CATANIA
STAB. TIP. « LA SICILIANA » CIURCA & STRANO

1917

CONDIZIONI

La MALPIGHIA si pubblica ogni bimestre, in fascicoli di 6 fogli di stampa almeno oppure in fascicoli doppi corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L'abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1. fascicolo dell'annata.

L'intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso il Prof. L. BUSCALIONI in Catania e presso le principali Librerie Italiane e dell'Estero.

Ai Librai è accordato lo sconto del 20 0[0.

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla MALPIGHIA dovranno essere indirizzate al Prof. L. BUSCALIONI in Catania.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche

Per annunzi e inserzioni rivolgersi al Direttore Prof. L. BUSCALIONI, R. Università, Catania.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzione.

1	pagina	L. 30	1/2	pagina	L. 20
3/4	di pagina	» 25	1/4	di pagina	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DAL

DOTT. L. BUSCALIONI

PROF. ORD. DI BOTANICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI CATANIA

ANNO XXVIII — VOL. XXVIII

MARCELLO MALPIGHI

1627-1694.

CATANIA

STAB. TIP. « LA SICILIANA » CIURCA & STRANO

—

1917

Prof. LUIGI BUSCALIONI e GIUSEPPE MUSCATELLO

Studio monografico sulle Specie americane del Gen. "Saurauia,, Willd.

(continuazione)

Colla *S. floccifera* Tr. e Pl. abbiamo i seguenti rapporti di affinità: l'apice del caule porta dei minuti pulvinuli e delle sete pure esilissime, barbate: il picciuolo è quasi analogamente rivestito: la lamina fogliare è mucronulato-dentata al margine, colla pagina inferiore sparsa di cuscinetti pulverulenti: l'infiorescenza di varia lunghezza e tubercolato-pulverulenta: le brattee piccole e triangolari: il calice pulverulento dentro e fuori e inoltre tubercolato sulle parti scoperte nel boccio.

Le differenze sono però anche notevoli: basta ricordare che il lembo nella *S. floccifera* è di più modeste dimensioni, che la pagina superiore è sparsa di cuscinetti pulverulenti, che le nervature sono meno abbondanti, che i fiori, infine, non sono molto grandi e poco ricchi di stami.

* * *

Non crediamo di andar errati affermando che la nostra specie ha un nesso filogenetico colle S. del gruppo della *Excelsa*, colla *S. scabra* HBK e colla *S. brachybotrys*. La forma del lembo, la presenza di peli stellati alla pagina inferiore, il margine denticolato, le nervature abbondanti e l'infiorescenza sviluppata ci portano a questa supposizione, contro la quale sta però il fatto del fiore notevolmente grande, quale solo si riscontra nella *S. brachybotrys var. macrantha*. Dati però i rapporti di parentela tra questa e la *Scabra* si può comprendere come la *S. Sprucei* possa aver fiori grandi unitamente a strutture che ricordano la *S. scabra* HBK. È vero che da questa differisce per il sistema pilifero ridotto più che altro a pulvinuli, giallo-ferruginei, ma noi faremo osservare che le due specie abitano territori differenti. Anche colla *S. pulchra* pare che vi siano accenni di parentela, poichè in fondo questa differisce, più che altro, per un minor sviluppo del sistema pilifero. Meno chiara è l'affinità colla *S. Leoi*, mentre intensissimi sono i rapporti filogenetici colla *S. floribunda* la quale non è altro che una forma, diremo così, micranta e anche un po microfilla della *S. Sprucei*. Esse abitano infatti le stesse ragioni.

Infine anche colla *S. Schlimmi* si hanno non pochi caratteri similari, ma qui l'affinità è assai meno evidente.

Lo Sprague, nella definizione della *S. Sprucei*, ha dato un certo

peso agli stili che sarebbero brevi: ora il criterio non è sempre valido, avendo noi trovato degli esemplari longistili, o per lo meno dotati di stili mediocri.

E questo diverso comportamento degli stili lo si osserva, si può dire, in tutte le specie del genere, per cui non si può dar molto peso alla lunghezza maggiore o minore di detti organi.

43) **Saurauia floribunda** Sprague (Ex Benth. mscr.) Prelim. Rep. of the Cap. Dowding Columbia Exped.

Ramuli fusci, internodiis elongatis; petioli strigulosi pulverulenti: lamina oblanceolata, apice ottusa interduum brevissime acuminata 28-34 cm. lata, margine minute denseque denticulata, venis lateralibus utrinque 19-23, tertiariis irregularibus; pagina superior scabriuscula inferior pulverulenta; paniculae floribundae longepedunculatae: flores 1,25 cm. diam. Sepala utrinque dense pubescentia. Stamina 42-44. Pallatanga: Equador. Spruce 5540.

Esemplari studiati:

Es. del Museo di Pietroburgo N. 5540 raccolto da Spruce sulle Ande dell'Equador (an. 1857-89).

Es. del Museo di Kensington (Idem).

Es. dell'Erbario Delessert (Idem).

Es. del Museo di Parigi (Idem) (anno 1861 !) Coll. Spruce.

Es. del Mus. Palat. Vienna (Idem).

Es. dell'Erb. di Kew (Idem), contrassegnato, nel cartellino annesso, come un piccolo albero (18 pedalis) vage subramosa: ramuli crassi longi secus apicem subdistantes foliosi: floribus albis (i quali emanerebbero odore analogo a quelle delle Primule).

Fusto solcato, bruno grigio, *pulverulento per minutissimi cuscinetti commisti a sete gialliccie,* appressate, ben *distinte* solo *alla lente.*

Picciuolo robustissimo, o sottile (Es. di Kensington), solcato-striato, grigio cenerino o bruniccio, *pulverulento,* lungo 2-4 cm. (9,5 cm. nell'Es. di Kew), *tubercolato mucronulato, con mucroni* rosso-giallicci o grigiastri, appena visibili alla lente, *i quali danno appunto un aspetto granulare alla parte.*

Lembo sottile, cartaceo o subcoriaceo, *ovato od obovato-lanceolato,* scabro da ambo i lati, lungo 16-36 cm. largo 6-12 cm., *terminato* bru-

scamente *in punta* acuta, cortissima, denticolata, o solo acuto (Es. M. Delessert), *un po asimmetrico alla base che è gradatamente cuneata, acuta. Margine integro alla base,* o minutamente tubercolato denticolato, *grossolanamente denticolato,* od anco *doppiamente od irregolarmente serrulato dal mezzo in su* (Es. di Parigi), con dentature e serrulature distanziate od appressate, sormontate da mucroni diritti.

Pagina superiore verde, opaca, oppure castano bruna, *granulosa alla lente sul parenchima, sparsa di mucroni e sete cortissime,* tozze gialliccie, rare, *sulla costa, dove si incontrano pure dei pulvinuli* (Es. di Parigi), e sulle nervature, mentre si mostra *coperta, sul parenchima, da minutissimi tubercoli. Le produzioni pelose sono solo ben distinte alla lente,* per cui la superficie ad occhio nudo appare subglabra.

Pagina inferiore verde chiara, *d'aspetto pulverulento o granulare* grigiastro sul parenchima, *ferruginea sulle nervature. Il rivestimento di tricomi,* caduco, appare *costituito, sulla costa, da minuti pulvinuli* cenerognoli *commisti a setule appressate* gialliccie, ingrossate alla base, ben *distinte solo alla lente,* o lunghe al più 1 mm. Solo nell'Esemplare di Vienna le setule si allungano notevolmente verso la base fogliare, raggiungendo 3 mm., ed ivi si fanno curve, bianchiccie, robuste.

Sulle nerrature si incontrano *pulvinuli cenerognoli* e *tubercoli,* rarissime essendo le sete. Tutti questi elementi sono distinti solo alla lente. Il *parenchima* è *disseminato di peli stellati* e *di tubercoli* gialliccì, gli uni e gli altri straordinariamente *minuti.* Nell' Esemplare di Kew la pelosità della pagina inferiore è tuttavia abbastanza intensa.

Nervi secondari poco manifesti sopra, più o meno numerosi (15 nell'Es. Deless., 20-25 nell'Es. Kensing.) distanziati fra loro, almeno all'apice del lembo, molto o poco sporgenti, assieme alla robusta costa, alla pagina inferiore, paralleli fra loro o a decorso vario, *subdicotomi anteriormente, obliqui. Nervi di 3° ordine* pure fra loro distanti, spesso *formanti un reticolo a maglie larghe nel mezzo del parenchima* interposto fra 2 nervi secondari, perpendicolari, all'origine, a questi ultimi o alla costa, ma del resto decorrenti un po irregolarmente. *Nervi di 4° ordine non molto distinti da quelli di 3°.*

Infiorescenza multiflora, lunga pochi centimetri (forse immatura !), come nell'Esemplare di Vienna, o raggiungente $^1/_3$-$^1/_2$ la lunghezza della foglia, più di rado subeguale a questa (Es. di Parigi e Kensington), o

più lunga (20 cm. di lunghezza per 9 di larghezza). *Pannocchia piramidale ramosissima* (Es. di Parigi) portata da un peduncolo al più lungo 9 cm., con rami lunghi da 1 (Es. Delessert) a 8 cm. (rami basali dell'Es. di Parigi), obliqui, fastigiati (Es. Parigi), o patenti (Es. Delessert).

Peduncolo bruno rossiccio, cilindrico, o un po appiattito, rugoso o striato per lungo, finamente *pulverulento* per un rivestimento cenerognolo, in parte deciduo, costituito in parte da *minutissimi tubercoli tozzi e giallastri, in parte da pulvinuli di peli stellati* (?). I *rami e i pedicelli* sono di preferenza *coperti dai tubercoli,* per cui appaiono giallicci cenerognoli.

Brattee triangolari, allungate (8 mm. nell'Es. di Parigi) o brevi (2-3 mm.) strette (2 mm.) acute, diritte, o curve (Es. d. Erb. Kensingt.), pubescenti come il resto.

Fiori un po stipati, *piccoli* (almeno nel boccio maturo) (1), *o discreti* (15-18 mm.) *subsessili, o portati da brevi pedicelli* ornati da 2 o 3 minute bratteole basali, o spostate verso il mezzo (Es. di Parigi).

Calice di 5 *sepali* lunghi 4 mm., ovali, un po acuti od ottusi a seconda della posizione nel boccio, *tubercolato-mucronulati* (tubercoli giallicci) *nelle parti scoperte nel boccio, pulverulento-cenerognoli all'esterno, totalmente, o solo verso l'orlo* (Es. di Deless.) *all'interno, ciliolati al margine* (Es. di Parigi). Il rivestimento è ben distinto solo alla lente.

Corolla più grande del calice (?) a petali ottusi, smarginati, o integri. *Stami* più o meno numerosi (30 circa nell'Es. Delessert e oltre a 50 in quello di Kew) *barbati alla base con peli biancastri*, ad antere lunghe. *Ovario sormontato da stiti corti* (Es. Deless., Vienna), *o discreti.*

Caratteri differenziali e di affinità. La grande affinità che presenta la *S. floribunda* colla *S. Sprucei* ci permette di esser brevi nella rassegna delle affinità. Queste infatti si riferiscono pressochè alle forme che sono affini alla *Sprucei.* L'affinità colla *S. scabra* HBK appare ancor più evidente pel fatto che la *floribunda* ha fiori più piccoli della *S. Sprucei* e quindi più conformi a quelli della *S. scabra* HBK.

---

(1) Le infiorescenze non mature hanno fiori simili a quelli di altre specie affini alla nostra.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. floccifera T. e Pl.	S. floribunda Sprague	
Picciuolo lungo 2-3 cm., sottile, pulverulento setuloso. Lamina rossiccia sopra, fulva sotto. Pagina superiore con qualche cuscinetto bianchiccio. Pagina inferiore cosparsa di rari pulvinuli misti a mucroni. Nervi secondari avvicinati fra loro: quelli di 3° ordine distinti da quelli di 4°. Stami 20-25. Colombia	Picciuolo talora assai lungo, robusto, pulverulento tubercolato. Pagina superiore verdiccio-bruna, l'inferiore più chiara. Pagina superiore mucronato pulverulenta (pulvinuli). Pagina inferiore cosparsa di sete, mucroni, pulvinuli e peli stellati. Nervi secondari distanziati: quelli di 3° ordine poco distintl da quelli di 4°. Stami 30-50. Equador	Apice del fusto coperto da pulvinuli e minute sete. Picciuolo lungo 2-3 cm. Lamina cartacea, dentata, serrulata, acuta o acuminata. Nervi secondari 20. Infiorescenza pulverulento-tubercolata, più o meno sviluppata. Brattee piccole, triangolari. Fiori discreti, pulverulenti dentro e fuori e inoltre tubercolati sulle parti scoperte nel boccio. Petali più grandi, di poco, del calice, smarginati. Stami barbati, con peli bianchi. Stili corti.

Alquanto meno affine è la *S. pulchra* Sprague, pure della Columbia, dai fiori grandi, a calice in parte glabro sia all'esterno che all'interno ad apice fogliare ottuso, a lembo poco pulverulento, subglabro.

L'alto grado di glabredine, che permette tuttavia lo sviluppo di qualche pulvinulo, della *S. laevigata* Tr. e Pl. ci impedisce di confondere queste due forme. La *Laevigata* inoltre ha un minor numero di nervi secondari e questi sono sottili. Dobbiamo però notare che molti sono i caratteri di affinità: così entrambe hanno fusto all' apice cosparso di pulvinuli, picciuoli lunghi 4 cm., minutamente tubercolato-pulverulenti, infiorescenza sviluppata, minutamente pulverulenta, brattee esili triangolari, fiori mediocri con brevi pedicelli, stami 25 circa.

L'affine *S. Smithiana* Busc. presenta pure il caule ed il picciuolo sparsi di cuscinetti pulverulenti e di minute sete, il lembo ovale, acuto

alla base, con punta all' apice, l' infiorescenza pulverulenta (in parte,) subeguale alla foglia e portata da un lungo pedunculo, infine le brattee minute, triangolari, ma differisce pel margine cuneato, per il lembo quasi glabro e poco ricco di nervi, pei fiori piccoli a 4 sepali glabri dentro e fuori, per gli stami poco numerosi, e infine per la patria.

Nella *Pseudoparviflora* troviamo pure i rami e le foglie giovani coperte da un tenue indumento, ma le sete sono più sviluppate. Le foglie poi sono serrulate e i calici glabri.

Per quanto concerne le differenze colla *S. Sprucei* vedasi quanto abbiamo detto a riguardo di questa.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. Schlimmi Sprague	S. floribunda Sprague	
Apice del fusto coperto da lunghe sete fulve. Picciuolo setoso. Base del lembo ottusa. Pagina superiore ed inferiore poco o punto scabre. Margine fogliare serrato. Nervi 18-20. Peli lunghi sulla costa, misti a pulverulenza, mucroni sui nervi secondari, pulvinuli sulle altre parti della pagina inferiore. Sete e pulvinuli sulla pagina superiore. Pedicelli discreti. Calice pulverulento. Stami pochi. N. Granata	Apice coperto da pulvinuli e minutissimi tubercoli. Picciuolo pulverulento, tubercolato. Base del lembo acuta od ottusa. Pagina superiore scabra. Margine denticolato. Nervi 15-25. Minute sete, mucroni, pulvinuli e peli stellati alla pagina inferiore del lembo fogliare. Tubercoli minuti alla pagina superiore. Fiori subsessili, o brevemente pedicellati. Calice tubercolato sulle parti scoperte nel boccio, pulverulento altrove. Stami 20-50. Equador	Picciuolo lungo 4 cm, robusto. Lembo discretamente sviluppato, acuto all'apice ed alla base. Infiorescenza più o meno grande, pulverulenta. Brattee spesso allungate, triangolari. Fiori discreti.

Nell'*Aequatoriensis* si hanno i rami, i picciuoli e le vene setulosi; la lamina inoltre è breve, quasi glabra superiormente, oscuramente pulverulenta sotto, i fiori infine sono grandi.

*
* *

La *S. floribunda* non è altro che una forma aberrante della *S. Sprucei*, da cui differisce quasi unicamente pei fiori più piccoli. Essa quindi condivide le affinità di questa. E il caso di domandarsi ora se sia una specie realmente buona, o non piuttosto debba essere considerata come una varietà della *Sprucei*. La risposta è difficile, ma noi osserviamo che fra i vari esemplari della *Floribunda* provenienti da Pallatanga e portanti il n. 5540 quello di Kew porta più di 50 stami, vale a dire quanti ne hanno taluni esemplari della *S. Sprucei*.

Ciò starebbe a provare adunque che le due specie non sono tanto differenti quanto parrebbe dalla descrizione dello Sprague.

a) Saurauia floribunda Sprague var. ***laevigata Busc.***

Esemplare studiato.

Es. dell'Erb. di Parigi, stato raccolto da Iustin Goudot (an. 1844) nella N. Granata e più precisamente alla Palmilla (Iboque), dove fu trovata in fiore tra Novembre e Dicembre. Sub nom. *S. laevigata* Tr. e Pl.

Caule esile ***pulverulento, in specie all'apice, ferrugineo: fra i pulvinuli si notano dei mucroni setuliformi, appena distinguibili ad occhio. Lo stesso rivestimento sulle parti giovani.***

Picciuolo breve** (1-2,5 cm.), **solcato, cenerognolo, ferrugineo, portante lo stesso rivestimento del fusto.

Lembo lungo 10-18 cm. largo 5-7 cm. ovale obovato, sottile, verde bruno sopra, verde chiaro sotto, terminante in breve punta acuta, cuneiforme alla base che talora è anche decorrente, più di rado ottusa. Margine finamente mucronato denticolato, a mucroni diritti o curvi.

Pagina superiore liscia, ma alla lente ***parcamente vestita sul parenchima di peli chiari appressati; sulla costa si nota un rivestimento di brevissime sete, miste a pulverulenza ferruginea. I nervi secondari sono pressochè glabri. Di qui l'aspetto liscio*** della superficie, ad un esame ad occhio nudo.

Pagina inferiore oscuramente *pulverulenta per minutissimi peli (visibili a forte ingrandimento)* sparsi *sul parenchima. Le nervature,* ed in specie *la costa, portano anche delle setule mucroniformi, appena visibili ad occhio.*

Nervi secondari in numero variabile *da 12 a 18, curvi,* patenti, *spesso anastomotici* fra loro ai bordi della foglia: *quelli di 3° ordine finissimi,* diritti, o curvi, distanziati fra loro, granulosi.

Infiorescenza più breve della foglia (8 cm.) parviflora, a rami brevi (2 cm.), patenti. *Peduncolo bruno, non molto robusto, lungo 3 cm., al pari dei rami pulverulento tubercolato. Rami* però *ferruginei per maggior sviluppo delle setule tubercoliformi,* le quali sono *appressate e sempre distintamente visibili solo alla lente.*

Brattee brevissime (2-3 mm. lunghe, 1 mm. larghe) pure *pulverulento-setulose.*

Fiori del diametro di 14 mm. portati da pedicelli lunghi 10-3 mm. Calice a 5 divisioni, ottuse od acute. *Sepali lunghi 5 mm., glabri all'interno, pulverulento-tubercolati all'esterno, ma limitatamente alle regioni scoperte nel boccio* essendo il resto della superficie glabro. *Margine cigliato.*

Corolla di poco più ampia del calice (7-8 mm.), glabra, a lobi ottusi, ovali. *Stami* 25 subeguali al calice, ad antere lunghissime, bifide, fine. Filamento subeguale all'antere, rossiccio e barbato alla base con peli ferruginei, corti. *Ovario a 4-5 stili lunghi.*

Caratteri differenziali e di affinità.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. floribunda Sprague	S. floribunda Sprague var. laevigata Busc.	
Picciuolo robusto, lungo da 2 a 9 cm., tubercolato. Nervi 15-25. Pagina superiore granulosa per minuti tubercoli o mucroni setuliformi sui nervi e sul parenchima. Pagina inferiore pulverulenta per sete, minuti mucroni, pulvinuli e peli stellati piccoli. Lembo spesso grande. Peduncolo talora lungo. Infiorescenza multiflora. Fiori discreti (14-18 mm.) Sepali pulverulenti del tutto all' interno, solo sulle parti scoperte nel boccio all'esterno: inoltre tubercolati. Stami 25-50. Stili discreti. Equador	Picciuolo pulverulento e minutamente setuloso, breve. Nervi 12-18. Pagina superiore liscia, alla lente parcamente disseminata da peli bianchi, appressati. Setule mucroniformi sui nervi. Pagina inferiore oscuramente pulverulenta per minutissimi peli stellati, visibili alla lente, misti, sulla costa e sui nervi, a mucroni setuliformi, minuti. Lembo piccolo (10-18×7-8 cm.) Peduncolo lungo 3 cm. Infiorescenza parviflora. Fiori piccoli (14 mm.) Sepali glabri all'interno, pulverulenti all'esterno solo nelle parti scoperte nel boccio, cigliati al margine. Stami 25; stili lunghi (4-5). N. Granata	Caule all'apice pulverulento ed inoltre ornato di minutissime setule mucroniformi. Lembo di color verde bruno sopra, verde chiaro sotto, obovato, sottile, terminato in breve punta. Base acuta, decorrente od ottusa. Margine denticolato. Nervi secondari curvi, patenti: quelli di 3° ordine distanti fra loro. Infiorescenza pulverulento-tubercolata. Brattee minute. Fiori brevemente pedicellati. Pedicelli bratteolati. Corolla più lunga del calice, glabra. Stami ad antere lunghe e col filamento barbato alla base.

Dalla *pseudoparviflora* Busc. della Bolivia differisce pei seguenti caratteri: il caule è pulverulento setuloso, anzichè solo setuloso ed ha setule più brevi: il picciuolo non porta delle sete dilatate alla base, ma è solo tubercolato; il lembo non è molto dilatato anteriormente e neppure ser-

rato: la pagina inferiore non mostra delle setule barbate alla base, ma solo dei minuti mucroni e peli stellati: l'infiorescenza è tubercolato-pulverulenta, anzichè setosa. I fiori sono mediocri per grandezza (minuti nella *S. pseudoparviflora*) e inoltre non solamente cigliati al margine e subglabri: l'ovario infine ha più di 3 stili.

Le affinità con questa specia sono però notevoli: entrambe hanno un caule pulverulento setuloso all'apice: un lembo sottile, verde bruno sopra, più chiaro sotto, non molto grande, acuto alla base, terminato in punta, colla pagina superiore scabra, mentre l'inferiore è d'aspetto pulverulento: i nervi secondari sono poco numerosi e alla pagina superiore mostransi bianchicci per le sete che li ricoprono: quelli di 3° ordine decorrono fra loro distanziati: la pagina superiore è coperta di sete appressate e di mucroni setuliformi *(giallicci però nella S. pseudoparviflora !)*: l'infiorescenza non è molto grande e porta delle brattee poco sviluppate, triangolari: i fiori infine sono subsessili.

La *Pseudoleucocarpa* differisce pei picciuoli solo mucronati: pel lembo subcoriaceo, ruvido, terminato in lunga punta; pel margine crenulato: per le nervature più numerose: per la pagina inferiore priva di peli stellati (la superiore presenta pure dei peli bianchicci !): per le brattee lineari: per l'infiorescenza meno vestita: pei fiori più piccoli, a calice variamente pulverulento ed a gli stiti atrofici.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. Stapfiana Busc.	S. floribunda Sprague var. laevigata Busc.	
Apice del fusto pulverulento, setoso. Sete lunghe, ferruginee. Sete del picciuolo lughe 2 mm. Lembo coriaceo, ferrugineo sotto, rosso sopra, oblanceolato. Pagina superiore coperta di sete tozze, rossiccie, minute, scabra. Pagina inferiore coperta, sul parenchima, da peli stellati. I nervi vestiti di mucroni e pulverulenza. Nervi 16-22. Infiorescenza a brattee grandi, deltoidi, pulverulento-setosa. Fiori subsessili, o su pedicelli brevi. Stili atrofici.	Apice del fusto pulverulento-mucronulato. Mucroni del picciuolo brevissimi. Lembo sottile, verde bruno sopra, più chiaro sotto, ovale obovato. Pagina superiore liscia, coperta, sul parenchima, da peli bianchicci. Nervi maggiori setoso-pulverulenti. Nervi 12-18. Infiorescenza a brattee triangolari, poco sviluppata, pulverulento-tubecolata. Fiori talora su pedicelli lunghi. Stili lunghi (4-5).	Picciuolo breve, pulverulento setuloso. Apice del lembo terminato in punta. Base del lembo acuta: margine denticolato mucronato. Lembo non molto grande. Nervi di 3° ordine fini. Infiorescenza più breve della foglia. Fiori subsessili, discretamente sviluppati. Sepali minutamente setulosi nelle parti scoperte nel boccio, del resto glabri, o cigliati al margine. Stami 25. Palmilla

La *S. floccifera* Tr. e Pl. differisce per le sete più lunghe all'apice del caule pulverulento, pei fascicoli di peli bianchicci del picciuolo, pei minuti e rari pulvinuli bianchi alla pagina superiore del lembo, pei pulvinuli all'inferiore, per le nervature più numerose ed appressate, pel lembo discretamente grande (non sempre !), per l'infiorescenza più grande, e infine pei sepali pulverulenti dentro e fuori.

Nella *S. Smithiana* Busc. troviamo anche l' apice caulinare e il picciuolo pulverulenti per cuscinetti minutamente setulosi, un lembo spesso non molto grande, bruno verdiccio sopra, più chiaro sotto, pochi nervi secondari, una infiorescenza più breve della foglia, pulverulento-setulosa, brattee minute triangolari, pochi stami e stili lunghi, ma essa differisce per il lembo crenulato, quasi glabro, pei fiori piccoli, glabri dentro e fuori e solo cigliati al margine.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. laevigata Tr. e Pl.	S. floribunda Sprague var. laevigata Busc.	
Apice del fusto coperto di rari cuscinetti pulverulenti. Picciuolo lungo 4 cm., rossiccio bruno, glabro, o con qualche pulvinulo. Lembo subcoriaceo-cartaceo, rosso bruno sopra. Lembo breve, o grande a bordo integro, crenato, dentato, serrato, con sete fra i denti. Lembo granuloso alla pagina superiore, finamente incavato all'inferiore, glabro. Peduncolo glabro, o con qualche cuscinetto. Fiori su pedicelli brevi o lunghi. Calice pulverulento tubercolato all'esterno, glabro o puberulo all' interno, cigliato al margine. Stili ridotti. Quindio	Apice del fusto coperto di pulvinuli e minuti mucroni. Picciuolo breve, cenerognolo, coperto di pulvinuli e mucroni minuti. Lembo sottile, bruno verdiccio sopra. Lembo di discrete dimensioni, finamente denticolato mucronato. Lembo col parenchima disseminato di peli chiari. Costa coperta di minute sete e pulverulenza. Pagina inferiore sparsa di peli stellati e mucroni minuti. Peduncolo tubercolato pulverulento. Fiori subsessili, o su brevi pedicelli. Calice glabro all'interno e parzialmente all'esterno, cigliato al margine. Stili lunghi. La Palmilla	Lembo ovale obovato, terminato in breve punta, cuneiforme alla base che è acuta decorrente. Nervi secondari 12-18. Nervi di 3° ordine fini, distanziati, sparsi di mucroni. Infiorescenza spesso parviflora, più breve della foglia (non sempre nella *S. laevigata !*). Rami pulverulenti, setosi. Brattee minute triangolari. Corolla più ampia del calice. Stami circa 25.

Dalla *S. strigillosa* Tr. e Pl. differisce pel fatto che i rami, i picciuoli e le infiorescenze non sono strigillosi come il calice. Neppur strigose pelose sono le foglie sulle nervature. Del resto i caratteri di affinità sono pochi.

Colla *Pittieri* e forme affini non vi ha, si può dire, altra affinità che quella dei peli stellati minuti alla pagina inferiore. La patria è del tutto differente. Per quanto riguarda le affinità colla *S. coroicoana* vale pressochè quanto si dirà a riguardo della *S. floribunda* var. *peruviana*.

*
* *

La caratteristica principale di questa forma sta nella presenza, sulla pagina superiore del lembo, di peli bianchicci, minuti, appressati: questo vale subito a farla distinguere dalla *S. floribunda.*

Non è quindi del tutto improbabile che la *S. floribunda* var. *laevigata* non costituisca una mera varietà di questa, ma rappresenti una specie a se, come l'attesta anche la patria alquanto differente. In tal caso la nostra specie sarebbe quasi intermediaria tra la *S. floribunda* e la *S. pseudoparviflora,* ed anzi per alcuni caratteri si accosterebbe persino più a questa che a quella.

Dal punto di vista filogenetico si può pertanto affermare che la var. *laevigata* della *S. floribunda* si collega, oltrechè a questa, anche alla *Pseudoparviflora.* Meno intimi sono i legami filogenetici colla *S. laevigata,* con cui tuttavia condivide la patria. Non crediamo adunque che gli autori abbiano colpito nel segno assimilandola completamente a quest'ultima.

b) Saurauia floribunda Sprague var. *peruviana* Busc.

Esemplari studiati.

Es. stato raccolto da Mathews nel Perù, presso Chacapoyas (Erb. Kew).

Caule pulverulento alla sommità, con tubercoli numerosi, ferruginei come la pulverulenza, ben distinti solo alla lente.

Picciuolo fogliare lungo 3 cm. e più, pulverulento ferrugineo ad occhio, ma in realtà coperto di minuti tubercoli pulverulenti alla base.

Lembo rigido, subcoriaceo, cartaceo, obovato lanceolato, acuto alla base, terminato in punta, lungo 14-25 cm. largo 6-9 cm., d'aspetto granuloso, rosso brunastro alla pagina superiore, verde gialliccio e molle al tatto all'inferiore. Margine denticolato mucronato, con mucroni curvi, spesso setuliferi.

Pagina superiore un po ruvida per minuti mucroni giallicci, presenti in maggior copia sulla costa dove vi ha pure qualche minuta seta appressata.

Pagina inferiore coperta da pulverulenza cenerognola. Ad un esame alla lente si osserva però che i nervi sono vestiti da minute sete fulve e da pulvinuli, mentre sul parenchima sonvi peli stellati

minutissimi, per quanto più sviluppati che nella *var. laevigata. Le ascelle dei nervi secondari sono infine lievemente barbate.*

Nervi secondari poco distinti, al pari della costa, *sopra e anche poco rilevati sotto:* in numero *di 20 circa, spesso subdicotomi, in specie nella metà anteriore del lembo. Nervi di 3° ordine finissimi, distanti gli uni dagli altri*, poco marcati *e formanti un reticolo lasso. Costa robusta.*

Infiorescenza a pannocchia pulverulenta alla base, pulverulento-tubercolata all'apice, più breve della foglia, rosso bruno o ferruginea, a rami lunghi o discreti. Brattee sottili minute.

Fiori portati da pedicelli lunghi 2-4 mm. e ornati di minute bratteole. Calice a sepali lunghi 4 mm., ottusi o pulverulenti, o persino subglabri all'esterno, cigliati al margine, glabri all'interno. Petali non visti e neppure gli stami (nel cartellino però sta scritto « antherae vix congruunt »). Ovario glabro, a *2 5 stili lunghi, fini, a stimma puntiforme.*

Caratteri differenziali e di affinità. Colla *S. floribunda* tipica ha comuni i seguenti caratteri:

L'apice del caule è pulverulento tubercolato, al pari del picciuolo: il lembo terminato in punta obovato, lanceolato, scabro e tubercolato superiormente, cosparso di pulvinuli, sete minute, mucroni e peli stellati alla pagina inferiore; i nervi secondari sono circa 20 e quelli di 3° ordine formano un lasso reticolo: l'infiorescenza è ramosa, più breve della foglia, pulverulenta tubercolata, infine i fiori sono piccoli, portati da breve pedicelli ornati da 2 o 3 brattee basali minute.

I caratteri differenziali vanno cercati nel margine fogliare che non è serrato nella nostra varietà, la quale poi ha le ascelle dei nervi secondari barbate, le brattee più piccole e i fiori a calici glabri o subglabri all'esterno ed all'interno.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. floribunda Sprague var. laevigata	S. floribunda var. Peruviana	
Lembo sottile, verde bruno sopra, ovale od obovato. Pagina superiore liscia, sparsa di pulvinuli (oltre alle setule e mucroni). Ascelle dei nervi secondari non barbate. Alla pagina inferiore mancano i pulvinuli tipici, per quanto la superficie appaia pulverulenta. Fiori portati da pedicelli lunghi, o brevi. La Palmilla	Lembo subcoriaceo, bruno rossiccio sopra, per lo più obovato lanceolato. Pagina superiore leggermente ruvida, non cosparsa di pulvinuli e minute sete. Ascelle dei nervi secondari barbate. Pagina inferiore coperta di minuti cuscinetti pulverulenti, oltre ai peli stellati e alle setule. Pedicelli brevi. Perù	Apice del caule pulverulento tubercolato. Picciuolo breve, collo stesso rivestimento del fusto. Lembo di mediocri dimensioni, terminato in punta, acuto alla base, dal margine mucronato denticolato. Nervi 18 circa. Pagina superiore sparsa di mucroni e minute setule. Pagina inferiore vestita di minuti peli stellati. Infiorescenza ramosa, pulverulento-tubercolata, a brattee minute. Calice subglabro o glabro all interno ed all'esterno, ad eccezione delle parti scoperte nel boccio. Stili fini.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. peruviana Busc.	S. floribunda Sprague var. peruviana Busc.	
Apice del caule coperto da sete lunghe 1-2 mm., brune, miste a pulverulenza. Picciuolo setuloso o tubercolato pulverulento (peli stellati). Lembo lungo 18-29 cm., largo 7-10. Margine, serrato e anche doppiamente, all'apice. Fra le serrature si notano delle sete. Pagina superiore con sete minute e mucroni sul parenchima, le une e gli altri appena visibili ad occhio. Sete della costa lunghe 1 mm., miste a pulverulenza. Sete più brevi sui nervi. Pagina inferiore coperta da sete barbate alla base, lunghe 1 mm. sulla costa, fulve. Infiorescenza pulverulento-setosa.	Apice del caule tubercolato pulverulento, ferrugineo. Picciuolo pulverulento tubercolato. Lembo più breve. Margine mucronulato denticolato, od anche denticolato-setuloso. Pagina superiore granulosa per minuti mucroni gialli. Sulla costa si hanno dei mucroni e poche sete minute, appressate. Pagina inferiore coperta da piccoli pulvinuli, peli stellati e minute sete. Infiorescenza tubercolato-pulverulenta.	Picciuolo lungo 2,5–3 cm. Lembo un po ruvido sopra, pulverulento sotto, obovato lanceolato, acuto alla base, terminato anteriormente in punta, non molto grande. Ascelle dei nervi secondari barbate. Nervi 18-20. Infiorescenza dotata di brattee minute, più breve della foglia. Sepali non molto grandi, pulverulenti tubercolati nelle parti scoperte nel boccio, del resto glabri 5 stili lunghi. Perù

Uno degli esemplari della *S. peruviana*, stato del pari raccolto dal Mathews, rassomiglia ancor di più alla nostra varietà per aver il picciuolo e il caule (apice) tubercolato-pulverulenti, i sepali piccoli (4 mm.) l'infiorescenza pulverulenta e il lembo mucronulato alla pagina superiore.

La *S. Schlimmi* Sprague differisce per le lunghe sete dell'apice del caule e del picciuolo, pel lembo sottile, serrato, a base ottusa, a pagina superiore subglabra sul parenchima, setosa sulle nervature, a pagina inferiore pressochè analogamente rivestita, pei fiori più grandi, a sepali pulverulenti esternamente.

La *S. pseudoparviflora* Busc. della Bolivia non può andar confusa colla nostra per il caule e il picciuolo setulosi, pel lembo cartaceo, serrato, vestito alla pagina superiore ed inferiore da sete, bianchiccie sui nervi o gialliccie, barbate alla base, ma non simulanti peli stellati, per le brattee più lunghe, per l'infiorescenza setulosa, pei fiori molto più piccoli, a sepali subglabri e a stili brevi. Le ascelle dei nervi secondari, poco numerosi, non sono inoltre barbate.

La *S. floccifera* Tr. e Pl. ha il caule coperto, all'apice, da pulvinuli e sete, la lamina cartacea, talora serrata dal mezzo in su, sparsa superiormente di pulvinuli bianchicci, mentre presenta la pagina inferiore coperta, molto parcamente, di pulvinuli e mucroni. L' infiorescenza è spesso subeguale alla foglia e porta dei fiori dal calice pulverulento dentro e fuori, e dagli stili corti.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. Coroicoana Busc.	S. floribunda Sprague var. Peruviana Busc.	
Caule pulverulento-setuloso all'apice. Picciuolo collo stesso rivestimento del caule. Pagina superiore ed inferiore della foglia scabra. Apice del lembo acuto. Lembo piccolo, serrulato-mucronulato. Nervi 12-15: Nervi di 3° ordine perpendicolari ai secondari. Ascelle dei nervi secondari non barbate. Pagina inferiore di aspetto pueverulento per setule minute e mucroni. Infiorescenza tubercolata. Fiori minutissimi, glabri sulle faccie. Coroico	Caule tubercolato-pulverulento (alla lente) verso la sommità. Picciuolo collo stesso rivestimento del caule. Pagina superiore del lembo scabra, l' inferiore molle al tatto. Apice fogliare terminato in punta. Lembo discretamente sviluppato, denticolato mucronulato. Nervi circa 20: quelli di 3° ordine in reticolo. Ascelle dei nervi secondari barbate. Pagina inferiore sparsa di setule, mucroni, pulvinuli e peli stellati minutissimi. Infiorescenza pulverulento-tubercolata. Fiori non minutissimi. Calice pulverulento o sub-glabro. Perù	Picciuolo lungo 3 cm. circa. Lembo cuneiforme, acuto agli estremi, subcoriaceo. Pagina superiore rossiccia bruna, l' inferiore gialliccia, verdiccia o ferruginea. Pagina superiore coperta di setule e mucroni. Infiorescenza più breve della foglia, con brattee minute. Ovario a stiti in numero variabile.

***

Qui ci troviamo di fronte ad una forma la quale, da un lato ha i caratteri della *S. floribunda*, dall'altra quelli della *S. Peruviana* e specialmente di alcuni esemplari raccolti dal Mathews.

Si tratta quindi di un tipo intermediario: non divenuto tale accidentalmente, ma perchè crescente in località (1) quasi situata a mezza

(1) Cordillera Centrale, a poca distanza dall' Equador.

via da quello che hanno visto sorgere da una parte la *S. floribunda*, dall' altra la *S. Peruviana*.

Non abbiamo creduto opportuno di elevare la var. *Peruviana* al grado di specie buona, o di fonderla piuttosto colla *Peruviana*, troppi essendo i rapporti colla *S. floribunda* tipica. Ma ammesso giusto il nostro criterio sistematico ne deriva conseguentemente che la *S. floribunda* è una specie oltremodo polimorfa la quale contrae rapporti con parecchi tipi affatto differenti, quali sono la *S. scabra* HBK e la *Peruviana* Busc.

44) **Saurauia pseudostrigillosa** Busc. n. sp. (Tav. VI fig. 11).

Esemplari studiati.

Es. N. 152 raccolto da *A. S. I. Sodiro* nelle foreste subandine dell'Equador presso *Conzacoto*, a circa 2000 m. d'altezza (Maggio 1882).

Es. N. 152 *b* (idem).

Ramuli ad apicem pulverulento - setosi : setae squamiformes adpressae elongatae : petiolus ut ramuli pulverulento-setosus: setae attamen longiores. Lamina chartacea, maiuscola vel discreta obovata, utrinque acuta aut ad basim obtusa, antice saepe apiculata, margine serrulato denticulato : serraturis distantibus mucronatis. Pagina superior fusca tuberculis minutis instructa, attamen nervi setosis.

Pagina inferior nigrescens lutea secus costam pulverulento - setosa, nervis setoso - tuberculatis parenchimate vero pelis stellati ornato. Tuberculi pulverulenti.

Nervi secundari multi obliqui subdichotomi.

Inflorescentia multiflora, valida - ramosa folium subaequante setis patentis aut adpressis et pilis stelliformibus instructa. Pedunculus pulverulento - setosus. Bracteae minutae aut elongetae a ramulorum divisione remotae vel ad pedunculi apicem insertae.

Flores discreti, calice setoso in parte ad aere exposita in gemmulario, caeterum pulverulento. Corolla calycem superans. Stamina multa. Ovarium stylis elongatis ornatum.

Fusto bruno, solcato e *coperto all'apice da sete gialliccie squamiformi alla base, lunghe 1-2 mm., appressate* (un po' riccie nell'esempl. 152 *b*), *non molto abbondanti ed immerse in un rivestimento pulverulento cenerognolo.*

Picciuolo lungo 1-2 cm. od anco *3-4* (Es. 152 *b*) *robusto, sordi-*

damente ferrugineo cenerognolo, leggermente solcato sopra, *coperto dello stesso rivestimento del fusto*, colla differenza però che *le sete, pur dilatate alla base,* sono *più lunghe* (*2-3 mm.*) *e patenti.*

Foglie cartacee o subcoriacee (152 *b*), obovate, *cuneate dal terzo anteriore alla base che è acuta,* talora però anche un po' decorrente (Es. 152 *b*) od ottusa (raro). *Lembo acuto all'apice* od anco *terminato bruscamente in breve punta. Le foglie sono lunghe 16-32 cm. larghe 10-6, col massimo diametro trasversale verso il 3° anteriore.*

Margine serrulato-denticolato, mucronato, a denticoli e *serrulature distanti 3-4 mm.* fra loro, *più sviluppati all'apice del lembo.*

Pagina superiore rosso bruna, *d' aspetto glabro,* opaco, o anche *granuloso* ad un esame senza lente, (Es. 152 *b*), salvo le nervature maggiori che appaiono un po' strigose. *Superficie* un po *scabra per tubercoli visibili solo alla lente,* abbastanza *numerosi sulle nervature terziarie e sul parenchima*: *Nervature secondarie coperte da rare e minute setole, miste a mucroni giallicci,* discreti; *costa* rivestita *abbondantemente di sete lunghe 2 mm. appressate, gialliccie,* fine, *miste a un po di pulverulenza* e a qualche *mucrone.*

Pagina inferiore giallo verdiccia, o cenerognola, poco o *punto ruvida, d'aspetto pulverulento-strigoso sulla costa* che si presenta ad un esame alla lente *rivestita, sui fianchi, da rare sete appressate, sottili, lunghe 1 mm. o più, gialliccie, mentre porta lungo la linea mediana dei peli stellati e dei pulvinuli minuti cenerognoli. Sulle altre nervature* si incontrano *sete minute e mucroni* (taluni di questi setuliformi) *commisti, talora, a un po' di pulverulenza* (Es. 152 *b*). Tanto il *parenchima* quanto i *nervi minori* appaiono finamente *granulosi per minutissimi peli stellati, cuscinetti e mucroni,* ben *distinti* gli uni e le altre solo *con una lente discreta.*

Nervature poco distinte sopra, fini o robuste, leggermente rilevate sotto, ad eccezione della costa che è assai robusta e sporgente. *Nervi secondari 16-20* nell'Es. 152 *b*, del resto *21-23*, curvi a decorso obliquo alla base, un po' *patenti* verso l'apice dilatato del lembo dove si rendono anche *distanziati* l'uno dall'altro, spesso subdicotomi all'estremità libera. *Nervi di 3° ordine* sottilissimi, a decorso irregolare, spesso *terminanti in reticolo* in seno al parenchima, perpendicolari, all'origine ai secondari od alla costa.

Infiorescenza multiflora, ramosa, piramidale, lunga *14-23 cm.*, larga 8 10 cent. *subeguale alla foglia o di poco più breve*, a rami un po' fastigiati. *Peduncolo lungo 12-14 cm.* circa, robusto o sottile, spesso un po' *dilatato all'apice*, scanalato solcato. *Rami* relativamente sviluppati (*1-2 cm. e più*), terminati in dicasi (non sempre però). *Pedicelli lunghi 1 cm. e più. Brattee* basali (Es. 152 *b*) *lineari, triangolari*, acute, *lunghe 4-7 mm., larghe 2 mm., reperibili* a varia altezza *sul peduncolo ove sono appaiate o isolate, le altre* (o tutte quante nell'esempl. 152) *minutissime, spesso inserite più o meno lungi dalle biforcazioni, od anco mancanti* in talune di queste.

Infiorescenza pulverulenta setosa: il *peduncolo è però subglabro alla base* perchè il rivestimento è deciduo. Sui *rami e pedicelli le sete si fanno più corte* e più numerose, mentre diminuisce la pulverulenza, di guisa che le parti acquistano un *aspetto piuttosto furfuraceo. Le sete sono giallìccio-ferruginee, lunghe 0,5-2 mm., appressate sul peduncolo e sui rami,* un po' *patenti sui pedicelli. Ovunque,* ma in specie verso l'apice della infiorescenza, si nota un *fitto rivestimento di pulvinuli giallo-ferruginei o cenerognoli e di minuti peli stellati.* Anche le brattee sono pulverulento-setose.

Fiori discreti, a calice bruno cenerognolo, setuloso tubercolato (*tuberculi però appena visibili ad occhio!*) *sulle parti scoperte nel boccio, pulverulento cenerognolo sulla rimanente superficie, compresa la faccia interna, cigliato lungo il margine.* Sepali lunghi 6 - 7 mm., profondamente disgiunti, ottusi od un po' acuti, disuguali ma leggermente. Corolla a 5 *petali* arrotondati all'estremità, obovati, oblonghi *superanti il calice* in lunghezza. *Stami* (visti solo, al pari della corolla, nell'esemplare N. 152 *b*) *numerosi*, barbati alla base con peli bianchi, con antere di discrete dimensioni, poricide. Ovario glabro, sormontato da 5-6 *stili lunghi a stimma mediocre.*

Caratteri differenziali e di affinità.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. strigillosa Tr. e Pl.	S. pseudostrigillosa Busc.	
Apice del fusto setoso. Picciuolo collo stesso rivestimento del caule. Lembo lanceolato ovalare, obovato. Pagina superiore poco o punto scabra. Pagina inferiore chiazzata. Nervi 11-15. Pagina superiore quasi del tutto glabra, o con rare sete sulla costa e qualche mucrone. Parenchima granuloso. Pagina inferiore glabra, eccetto sui nervi maggiori e sulla costa che portano mucroni e sete Lembo fogliare lungo 12-16 cm., largo 4-6 cm. Quindio	Apice del fusto setoso pulverulento. Picciuolo collo stesso rivestimento del caule, ma con sete più lunghe. Lembo distintamente obovato. Pagina superiore scabra. Pagina inferiore senza chiazze. Nervi 16-23. Sete ben distinte sulla costa, mucroni sui nervi e sul parenchima; costa anche pulverulenta. Pagina inferiore con lunghe sete sulla costa, commiste a pulverulenza. Mucroni sui nervi minori. Pulvinuli e peli stellati nel parenchima. Lembo lungo 16-32 cm. largo 9-10 cent. Equador	Apice del fusto coperto di sete dilatate alla base. Picciuolo lungo 1-2 cm. Base del lembo acuta, un po decorrente: margine fogliare serrulato irregolarmente: apice della foglia acuto o bruscamente appuntito. Pagina superiore rossiccio-bruna, granulare, o liscia, opaca Pagina inferiore granulare, gialliccia. Nervi poco distinti sopra, sporgenti sotto, curvi, obliqui, distanziati, subdicotomi. Infiorescenza subeguale alla foglia, o più corta, bruno-ferruginea, a peduncolo un po dilatato all'apice, a rami discreti, a brattee lanceolate, lunghe 6-7 mm. Infiorescenza setosa pulverulenta. Fiori su pedicelli lunghi (non sempre nella *S. strigillosa*) discreti. Calice a sepali ottusi od acuti, setulosi, minutamente tubercolati sulle parti scoperte nel boccio, pulverulento altrove. Corolla $^1/_3$ più lunga del calice. Stili talora lunghi.

Della var. *microphyilla* Busc. della stessa specie differisce pressochè per gli stessi caratteri.

Osserviamo tuttavia che in questa varietà se da un lato il calice è anche pulverulento all'apice come nella nostra specie, per converso il lembo è coriaceo, spesso crenato, con pochi nervi secondari e con quelli di 3° ordine poco distinti da quelli di 4°, ed ha inoltre la pagina superiore quasi del tutto glabra. Nell'ambito dell'infiorescenza si accentua un pochino la rassomiglianza colla nostra specie per la comparsa di due brattee lungo il peduncolo e per il rivestimento pulverulento setuloso. Però mancano costantemente i peli stellati, per cui il distacco dalla *Pseudostrigillosa* è anche qui evidente.

Nella Columbia trovasi la *S. pseudoleucocarpa* che potrebbe esser scambiata forse colla specie che stiamo studiando, per quanto differisca pei seguenti caratteri: l'apice del caule è pulverulento tubercolato: il picciuolo porta delle rare sete: il lembo è lanceolato, stretto, non molto ampio, con rari tuberculi setuliformi alla faccia superiore e con non meno rare setule e tuberculi alla faccia inferiore: l'infiorescenza subglabra o parcamente setuloso-pulverulenta: i sepali subglabri all'esterno e glabri all'interno, gli stami poco numerosi e infine gli stili in numero variabile.

Colla *S. Pittieri*, munita di minuti tuberculi stellati alla pagina inferiore, e colla *S. leucocarpa Schl. var. angustifolia* Busc., entrambe delle regioni centro americane o messicane, non è il caso di far confronti. Noteremo solo che l'ultima ha un lembo subglabro sul parenchima e un calice glabro, per cui sarebbe facilmente riconoscibile se non presentasse, al pari della nostra, delle brattae lungo il peduncolo fiorale.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. Rusbyi Britt.	S. peudostrigillosa Busc.	
Pagina superiore del lembo quasi glabra sul parenchima, mucronulata setulosa, ma parcamente, sui nervi e sulla costa. Pagina inferiore collo stesso rivestimento della superiore, inoltre sparsa di placche tomentose. Nervi 12-15. Fiori grandi. Sepali subglabri anche sulle parti scoperte nel boccio o pulverulenti, glabri altrove. Petali lunghi il doppio del calice. Stami 40-50. Jungas	Pagina superiore abbondantemente tubercolata sul parenchima e nervi minori, setulosa sulle nervature maggiori setoso-pulverulenta sulla costa. Pagina inferiore setoso - pulverulenta sui nervi maggiori, mucronata e anche disseminata di peli stellati altrove. Nervi 16-23. Fiori discreti. Sepali pulverulenti dentro e fuori, tubercolati minutamente sulle parti scoperte nel boccio. Corolla di poco più lunga del calice. Stami meno numerosi. Equador	Apice del caule setoso pulverulento. Lo stesso rivestimento sul picciuolo che è breve. Lembo obovato cuneiforme, discreto, o grande, scabro sopra e granuloso, a base acuta, a margine serrato irregolarmente, ad apice acuto o acuminato. Nervi terziari in reticolo lasso. Infiorescenza subeguale alla foglia (non sempre nella *S. Rusbyi*). Rami pulverulento - furfuracei, setulosi. Brattee minute. Pedicelli talora lunghi. Stili lunghi.

A riguardo dei rapporti colla var. *glabrata* della *S. Rusbyi* vale quanto si è detto per la forma generica: solo rileviamo che vi ha maggior somma di affinità essendo anche nella var. *glabrata* i fiori di minori dimensioni e i lembi non coperti di placche tomentose e le nervature secondarie più numerose.

Dalla var. *spectabilis*, all' opposto, la nostra differisce ancor di più, perchè quella ha un lembo meno setuloso pulverulento.

La *S. Humboldtiana* presenta, quali caratteristiche differenziali, le seguenti particolarità: il fusto è solo cosparso all'apice di sete dilatate: la lamina è coriacea scabra, reticolata fortemente alla pagina inferiore, colla base un po' arrotondata, sebbene cuneiforme, e col margine denticolato mucronato o integro; la pagina inferiore porta solo delle sete e

dei mucroni: la pannochia è pauciflora, $^1/_3$ più breve della foglia: i fiori subsessili o brevemente pedicellati: infine gli stili brevi, od atrofici.

Nella *S. Stapfiana* di Quindio, come nella nostra specie, si ha: il fusto pulvurulento setuloso all'apice: il picciuolo breve, collo stesso rivestimento; il lembo terminato in punta, irregolarmente serrato, colla base acuta: la pagina superiore setulosa mucronulata, l'inferiore, pulverulenta setulosa sulla nervatura mediana, tubercolata altrove, con molti peli stellati sul parenchima; i nervi 22 circa: l'infiorescenza infine pulverulenta setulosa. Ma a questi caratteri di affinità si possono contrapporre i seguenti che valgono subito a distinguere le due specie: nella *S. Stapfiana* il lembo è breve, oblanceolato, coriaceo, rosso bruno sopra, ferrugineo sotto: le due pagine sono scabre e coperte da setule più brevi: i nervi secondari appressati: l'infiorescenza più breve della foglia, fornita di brattee subfogliacee, setose sui margini che appaiono serrulati: i fiori brevemente pedicellati a sepali minutamente setulosi nelle parti scoperte nel boccio, del resto subglabri: gli stili infine ridotti.

La *S. Coroicoana* Busc., dal fusto pulverulento setuloso all'apice, dal picciuolo collo stesso rivestimento e non molto lungo, dal lembo cuneiforme, membranaceo, setuloso mucronato alla pagina superiore e all'inferiore, dall'infiorescenza setosa pulverulenta, dalle brattee dell'infiorescenza spesso spostate e sempre piccole, non può esser confusa colla nostra pel lembo più piccolo e privo di peli stellati, pel minor numero di nervature, per l'infiorescenza più breve della foglia, pei fiori minuti e a calice pressochè glabro, pei pochi stami e per gli stili brevi. Inoltre ha una patria diversa.

Per quanto riguarda la *S. floccifera* osserviamo solo che il picciuolo è cosparso unicamente di pulvinuli, che il lembo presenta solo dei cuscinetti pulverulenti, per lo più bianchicci, reperibili pure sull'infiorescenza, dove mancano del pari le sete.

Nella *S. pulchra* Sprague il picciuolo è breve, il lembo cartaceo obovato, acuto alla base, con 20 nervi circa, infine la pagina inferiore sparsa di pulvinuli di peli stellati e di mucroni. La specie differisce tuttavia dalla nostra pei fiori grandi, a calice glabro internamente, per il lembo disseminato di pulvinuli e mucroni alla pagina superiore, pel fusto e picciuolo, infine pure pulverulenti per cuscinetti.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. pseudoparviflora Busc.	S. pseudostrigillosa Busc.	
Picciuolo lungo 3-4 cm. setoso.	Picciuolo più breve, setoso pulverulento.	Caule setuloso pulverulento all'apice.
Nervi secondari circa 12.	Nervi secondari 16-23.	Lembo cartaceo obovato, a base acuta, decorrente, molto dilatato in avanti, irregolarmente serrato (a serrature setulose) terminato in punta.
Pagina superiore del lembo sparsa di tubercoli e sete: queste più lunghe sulla costa.	Costa alla pagina superiore pulverulento-setosa: il resto della superficie del lembo sparso di minute sete e mucroni.	Pagina superiore d'aspetto punteggiato, scabra, l'inferiore pulverulenta.
Pagina inferiore setosa come la superiore. Sete però spesso barbate alla base.	Pagina inferiore setoso-tuberc:olata ed inoltre sparsa di peli stellati minuti.	Brattee lineari o triangolari, strette, talora minute.
Infiorescenza ferruginea per sete appressate, più breve della foglia.	Infiorescenza setoso-pulverulenta, mucronata subeguale alla foglia.	
Fiori minutissimi, subsessili	Fiori discreti, lungamente pedicellati.	
Calice cigliato al margine, del resto subglabro.	Calice pulverulento dentro e fuori, cigliato al margine, setuloso minutamente sulle parti esterne scoperte nel boccio. Corolla più lunga del calice. Stili lunghi.	
Corolla breve.		
Stami pochi. Stili brevi.		
Jungas	Bolivia	

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. scabra HBK	S. pseudostrigillosa Busc.	
Apice del caule coperto da sete più o meno lunghe. Picciuolo robusto lungo pulverulento. Lamina acuta od ottusa alla base, ovale od obovata. Pagina inferiore con peli stellati non fusi in pulvinuli. Brattee lineari lunghe, bratteole triangolari. Le prime non spostate e mai presenti sul peduncolo. Venezuela	Apice del caule setoso pulverulento. Picciuolo discreto, breve, pulverulento setoso. Lamina distintamente obovata, acuta alla base. Pagina inferiore con peli stellati, spesso fusi in pulvinuli. Brattee e bratteole per lo più brevi, spesso triangolari, minute spostate lungo i rami o sul peduncolo. Equador	In alcune forme di *Scabra* HBK il caule e il picciuolo sono pulverulenti setosi come nella nostra specie. Lembo scabro alla pagina superiore che è granulosa. Margine serrulato serrato dal mezzo in su. Pagina superiore tubercolato-setosa. Pagina inferiore pulverulento-setosa sulla costa, sparsa di mucroni e peli stellati altrove. Nervi 22-25, distanti fra loro: quelli di terz'ordine in reticolo lasso. Infiorescenza subeguale alla foglia (non sempre nella *Scabra!*), pulverulento-setulosa, ferruginea. Rami però furfuracei. Pedicelli lunghi. Calice pulverulento dentro e fuori: tubercolato setuloso sulle parti scoperte nel boccio. Stami numerosi. Stili lunghi.

Le varie forme sotto cui si presenta la *S. scabra* si allontanano più o meno dalla nostra, o viceversa si avvicinano più o meno a questa a seconda del grado di setosità delle varie parti.

La *Brachybotrys*, nella forma *macrantha* non può andar confusa colla nostra specie a causa dei fiori grandi, mentre invece la confusione è possibile colla forma *scabra* la quale ha pure un lembo tipicamente obovato e brattee talora minute. Il lembo però è più setoso alla

pagina inferiore e più ferrugineo, come più ferruginea è l'infiorescenza la quale poi d'ordinario è parviflora, con pedicelli brevi è più corta assai della foglia.

La *S. Schlimmi* Sprague differisce per le lunghe sete dell'apice caulinare, dove poi manca la pulverulenza, pel picciuolo più lungo, pel lembo poco o punto scabro sopra, a base ottusa, a pagina superiore sparsa di pulvinuli e mucroni, a pagina inferiore coperta di pulvinuli, sete e mucroni, ma senza peli stellati, per l' infiorescenza pulverulenta con qualche mucrone, per le brattee più lunghe e non spostate sul peduncolo. Rassomiglia per converso alla nostra specie per i fiori discreti, a calici pulverulenti dentro e fuori, a stami abbastanza numerosi, per l'infiorescenza grande dai pedicelli allungati, per il lembo sviluppato ricco di nervi secondari, per il reticolo dei nervi terziari, per il margine serrulato, serrato e per altri caratteri ancora.

Colla *S. aequatoriensis*, con cui ha comuni i pulvinuli, l'affinità è quasi nulla essendo questa pressochè glabra, in specie sul calice.

Non staremo a discutere le affinità colla *S. Sprucei* troppo facilmente riconoscibile ai fiori e foglie grandi, al caule e picciuolo pulverulento-tubercolati e conformati pel resto pressochè come la *S. floribunda* della quale invece dobbiamo ora occuparci.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. floribunda Sprague	S. pseudostrigillosa Busc.	
Picciuolo pulverulento tubercolato, lungo e robusto. Infiorescenza quasi sempre assai più breve della foglia, pulverulenta, o pulverulenta tubercolata. Brattee non spostate lungo il peduncolo, o sui rami. Pedicelli brevi. Calice pulverulento dentro (talora solo in parte) e fuori, tubercolato sulle parti scoperte. Stami 30-50. Stili corti o discreti.	Picciuolo setuloso pulverulento, breve. Infiorescenza per lo più subeguale alla foglia, pulverulenta, setosa, setulosa, tubercolata. Brattee spostate (per lo più) lungo il peduncolo o sui rami. Pedicelli lunghi. Calice con setule visibili ad occhio e tubercoli sulle parti scoperte nel boccio, pulverulento altrove. Stami meno di 50. Stili lunghi.	Fusto coperto all'apice da setule e pulverulenza. Lembo cartaceo, obovato, discreto o quasi grande, terminato in punta, a base acuta. Margine denticolato alla base, serrato serrulato irregolarmente all'apice. Pagina superiore bruna granulosa, setulosa sulla costa, tubercolata altrove. Pagina inferiore coperta sulla costa di pulvinuli e sete, altrove di mucroni pulvinuli e peli stellati, granulosa. Nervi secondari 20 circa distanziati; quelli di 3° ordine in reticolo lasso. Pannocchia ramosa, a rami obliqui, con peduncolo lungo. Brattee triangolari non molto sviluppate. Equador

***

Dalla lunga rassegna fatta della nuova specie appare manifesto che essa è una forma intermedia tra la *S. scabra,* la *S. pulverulenta,* e la *S. Schlimmi* e la *S. Sprucei* senza tuttavia aver caratteri ben decisi, tanto che, se si fa astrazione dalle brattee spostate lungo il peduncolo o i rami, presenta ben poche caratteristiche differenziali. E queste vanno cercate quasi unicamente nelle sete più lunghe di quelle che ricoprono la *S. floribunda,* in un maggior sviluppo di pulvinuli e nella forma del lembo rispetto alla *S. Schlimmi,* nei fiori più piccoli a riguardo della *Sprucei.* I criteri diagnostici sono dunque alquanto incerti e solo se

si hanno le forme affini di confronto si possono metter in rilievo. Anche qui si può dire che le differenze dipendono piuttosto dalla somma di numerosi caratteri secondari differenziali, ciascuno per sè però poco manifesto.

A quanto pare anche colla *S. strigillosa*, colla *S. Rusby* e colla *S. pseudoparviflora* esistono delle affinità, ma meno intime di quelle che collegano la nostra specie con quelle sopra accennate.

45) **Saurauia Schlimmi** Sprague Prelim. Rep. of the Bot. of Cap. Dowding Columbian Exped. 1898-99.

Sinonimia: *Saurauia spectabilis* Hook (pro parte) ?

Ramuli fusci ut petioli longe ferrugineo setosi: lamina obovata apice breviter acuminata 16 20 cm. longa; margine setuloso serrulato; venis lateralibus utrinque 17-21 tertiariis setis regularibus; pagina superior minuta tubercolata inferior pulverulenta, venis setulosis, paniculae pauciflora: sepala extra dense pubescentia. Stamina circa 40. Styli longi stygmatibus majusculis. Sierra Nevada, da S. Marta. Schlim 789, (Sprague).

Esemplari studiati.

Es. N. 789 dell'Erbario Delessert (Ginevra) provenienti dall'Etablissement Bot. et Hort. da Linden (Lusemburg e Bruxelles), stati raccolti da Schlim (anno 1852) nella N. Granata, più precisamente nella Sierra Nevada a circa 6000 piedi d'altezza, sul Rio Hacha (ħ a fiori bianchi. Fior. in Marzo).

Es. del Museo di Parigi, senza indicazioni di sorta.

Es. del Museo di Parigi (sub nom. *S. Goudtiana* Tr. e Pl.) di dubbia provenienza (N. Granata ?) e con dubbi accenni riguardo al raccoglitore (Schlim ?)

Es. dell'Erbario di Kew provenienti dalla Sierra Nevada di S. Marta (6000 p. di altezza) e dal Rio Hacha raccolti da Schlim. (Sono gli esemplari autotipici n. 789 sui quali lo Sprague formulò la sua diagnosi!)

Fusto fistoloso *subglabro nelle parti adulte* che sono *gialliccie* rossiccie, *pelose per lunghe sete, fine, fulve-ferruginee rare, decidue, all'apice.* Le *sete* raggiungono ivi *6 mm.* Le foglie giovani sono avvolte dallo stesso rivestimento, ma le sete sono più abbondanti e un po corte.

Picciuolo lungo 2,5-4,8 cm. robusto rossiccio-bruno solcato *coperto*

da una *fina pulverulenza ferruginea,* ma in pari tempo irto per *fine sete gialliccie,* rare, spesso *dilatate alla base* (Es. di Parigi) *lunghe 4 5 mm. caduche. Alla lente i cuscinetti appaiono costituiti da fini mucroni barbati o da ciuffi di peli.*

Lembo ovale obovato sottile rossiccio castagno sopra, verde chiaro sotto, poco o punto scabro sopra, liscio sotto, lungo 15-22 cm. largo 8-11 cm.

Apice del lembo *brevemente acuminato* od anco *ottuso* (Es. Kew): *base di rado subacuta* per lo più *ottusa,* talora persino leggermente cuoriforme (Es. Kew) *larga,* alquanto dissimetrica. *Margine denticolato alla base* (Es. di Parigi) *dentato-serrato* sulla *residua porzione,* con *denti spesso diseguali sormontati per lo più da seta fina,* fulva *lunga 1-2 mm.* curva decidua.

Pagina superiore aspra soltanto *lungo il decorso dei nervi maggiori* e sulla costa, *granulosa* (Es. di Kew) opaca *ornata di rari mucroni e pulvinuli sulle nervature principali, di sete finissime lunghe 4-5 mm., di mucronuli e di pulvinuli* (visibili solo alla lente) *sulla costa, del resto glabra* ma finamente punteggiata alla lente.

Pagina inferiore pure *punteggiata* ad un esame colla lente, ma limitatamente al parenchima, sulla costa *irta di rare sete lunghe, assai fine, e di pulvinuli appena* visibili ad occhio, mentre *sulle nervature* secondarie *si hanno pochi mucroni visibili solo alla lente e nel parenchima oltre a questi* anche *dei pulvinuli e peli stellati* (Es. di Kew) *solo visibili con forte ingrandimento.*

Nervi secondari 18-20 distanziati gli uni dagli altri, patenti, un po curvi verso l'estremo libero, gli anteriori anche subdicotomi, fini poco distinti sopra poco prominenti sotto. ***Nervi di 3° ordine distanti fra loro*** perpendicolari ai secondari diritti curvi od anco genicolati: quelli di 4° ordine formanti un finissimo reticolo.

Infiorescenza grande piramidale o subcorimbosa ***più breve della foglia*** ($^1/_2$ circa) ramosa lunga 14 cm. larga 10: a rami patenti od obliqui lunghi da 1 4 cm. Non mancano però gli esemplari in cui essa è pauciflora gracile (Es. di Parigi) e perciò raggiungente sole 4-8 cm. in lunghezza e 4 cm. in larghezza.

Peduncolo lungo 2-8 cm. ***pulverulento setuloso ferrugineo*** verso l'apice ***subglabro alla base.***

Rami pure pulverulenti setosi ma alla lente si mostrano anche *disseminati di mucroni ferruginei* (Es. di Parigi).

Brattee triangolari lunghe 6-7 mm. larghe 3 mm. pulverulento setoso ferruginee o cenerognole. Brattee minute. *Pedicelli fiorali lunghi 8 mm.* o più brevi (Es. di Kew) *bratteolati alla base o verso il mezzo* conformati come il resto per ciò che concerne il sistema pilifero.

Fiori discreti o sviluppati (circa 18 mm. di diametro) *ermafroditi o con accenno di unisessualità* (?) Calice a 5 divisioni lunghe 8 mm. ovali, obovate, ottuse od acute *pulverulente ferruginee all'esterno ed in parte anche all'interno. La faccia esterna dei sepali non presenta notevoli differenze tra le parti scoperte nel boccio e quelle che non lo sono per ciò che concerne il sistema pilifero. Margine dei sepali leggermente cigliato. Corolla subeguale al calice* o di poco più ampia, glabra a petali obovati o subrettangolari. *Stami circa 25* ad antere lunghe giallo-chiare bifide poricide all'apice e a filamenti barbati alla base. Ovario glabro sormontato da *5 stili robusti lunghi con stimma largo bilobo.*

Caratteri differenziali e di affinità.

Una certa rassomiglianza la *S. Schlimmi* presenta colla *S. floccifera* Tr. e Pl. Sprague: questo però differisce pei seguenti caratteri: il caule e setuloso ma le sete sono più corte e miste a pulvinuli: il picciuolo è più breve e porta solo dei pulvinuli bianchicci: il lembo presenta una faccia superiore soltanto coperta, e scarsamente, di pulvinuli, e una base per lo più acuta: il calice è tubercolato sulle parti esterne scoperte nel boccio, pulverulento del tutto all'interno: gli stili corti. I caratteri comuni si hanno nel lembo che è grande, obovato, cartaceo, terminato in punta acuta e col margine serrulato serrato anteriormente; nella pagina inferiore sparsa di pulvinuli e mucroni (più abbondanti però gli uni e gli altri nella *S. Schlimmi*); nel numero delle nervature; nell'infiorescenza setulosa ferruginea dotata di brattee triangolari; nel calice pulverulento dentro e fuori; nel numero degli stami.

Minore è l'affinità colla *S. pulchra* Sprague poichè su questa il fusto è pulverulento all'apice come del resto anche il picciuolo; il lembo è minutamente serrulato-serrato e presenta una base acuta, una pagina superiore solo parcamente punteggiata per rari pulvinuli misti a non meno rari mucroni, infine una pagina inferiore pressochè glabra:

(continua)

Proff. LUIGI BUSCALIONI e GIUSEPPE MUSCATELLO

Studio anatomo-biologico sul Gen. "Saurauia„ Willd.

con speciale riguardo alle specie americane

(continuazione)

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. Rubiformis Vatche.		Più strati di sughero a grandi cellule irregolari, tonde, nelle sezioni trasversali, rettangolari in quelle longitudinali. Cellule interne un po piú ispessite delle altre.	Grandi elementi disposti in più strati e con ispessimenti agli angoli. Qua e colà qualche borsa più o meno grande.	Grandi cellule, sottili. Borse mucilaginose, numerose e grandi assai. Qua e colà qualche cellula sclerosa punteggiata.	Guaina periciclica robusta, fatta di fibre piccole, a lume stretto e a parete robusta. Diaballoblasti isolati, o in piccoli gruppi, molto ampi, a parete poco ispessita. Fibre e diaballobasti pressochè ugualmente punteggiati.
S. pseudorubiformis. Busc. var. Guatemalensis Busc.		Cellule sugherose disposte in uno o due piani le esterne rettangolari, le interne cubiche, grandissime e colle parti sottili.	Cellule non molto grandi, distintamente ispessite agli angoli, un po schiacciate e formanti 3 o 4 piani.	Schiacciato e con grandi borse.	Anello periciclico discontinuo. Fibre poco punteggiate, spesso grandi, a lume ampio, ma anche molte volte piccole e con lume perciò ridotto. Diaballoblasti rari, non molto grandi, colla parete ricca di punteggiature assai larghe.
S. aspera Turcz.		Sughero a grandi cellule cubiche o rettangolari, sottili, formanti 1-3 strati.	Poco ispessito e formato da cellule rettangolari, piccole, a pareti poco o punto ispessite.	Cellule piccole, sottili Borse poco sviluppate e rare.	Guaina periclica discontinua. Fibre larghe, con lume ampio, a pareti disetamente ispessita. Esse formano dei gruppi più o meno robusti, separati da grossi diaballoblasti i quali, in sezione longitudinale, si appalesano rettangolari, e presentano le pa-

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro discretamente sviluppato con borse grandi o mediocri, numerose. Qua e là qualche cellula clerosa, punteggiata. Legno sviluppato. Vasi numerosi, in serie continua dal lato interno, altrove invece separati da isole di prosenchima. I vasi non sono molto grandi; gl'interni si presentano spiralati, gli esterni scalariformi-reticolati, areolati. In qualche punto le cellule del prosenchima son distinte da quelle dei raggi, in altri poco o punto.	Cellule del midollo grandi. Borse mucilagginose abbondanti e grandi. Zona perimidollare non distinta.	Abbonda nel midollo, nei raggi legnosi maggiori e nella corteccia interna. Più raro nel libro e nel collenchima.	Abbonda nel midollo, nel libro; scarseggia nei raggi midollari e nella guaina periciclica.	Cellule rafidiofore numerose nel midollo, rare nella corteccia e nel libro. Cellule cristalligere nel midollo e contenenti grossi cristalli isolati, o aggruppati.	
Libro poco robusto, con grandi borse mucilagginose. Legno in alcuni punti col prosenchima molto ben differenziato, rispetto ai raggi midollari, per le pareti molto ispessite. Raggi maggiori a cellule assai ampie. disposte in 3-4 file radiali. Vasi spesso grandi e talora aggruppati (2-3) in senso tangenziale, ma ciò non di meno non molto numerosi, per cui i gruppi restano separati da molto prosenchima. Vasi interni scalariformi, gli esterni areolati-reticolati.	Zona perimidollare sottile, a cellule piccole. Midollo ricco di grandi borse mucilaginose. Cellule midollari per lo più schiacciate.	Scarso nel libro, nella guaina amilifera, nel midollo e nel parenchima. Abbonda nei raggi.	Abbonda nel midollo, nel libro, nel collenchima esterno, scarseggia in quello interno, nel parenchima e nei raggi.	Cellule rafidiofore nel midollo e nel libro, ma ovunque non molto abbondanti.	
Libro poco sviluppato e poco ricco di borse, le quali poi sono per lo più piccole. Legno sviluppato, molto ricco di vasi e questi inoltre grandi. Prosenchima colle cellule fortemente ispessite, ben distinte da quelle dei raggi le quali hanno parete sottili e poi sono più piccole. Vasi	Tessuto schiacciato. Borse numerose.		Abbonda nel midollo, nel libro e in tutta la corteccia. Scarso nei raggi.	Cellule rafidiofore nella corteccia, ma scarse.	

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
					reti più sottili, ma più fortemente ed abbondantemente punteggiate rispetto alle fibre.
S. Humboldtiana Busc.	Cellule sottili rettangolari.	Sughero a cellule piuttosto grandi, rettangolari o cubiche, spesso schiacciate. Al di sotto due o tre strati di fellogeno in segmentazione.	Robusto. Fibre tramezzate, grandi (almeno le interne) ed ispessite agli angoli. Qua e colà qualche cellula sclerosa punteggiata.	Cellule grandi e sottili. Borse non molto voluminose e spesso circondate da cellule sclerose, punteggiate.	Guaina periciclica sclerosa continua o discontinua. Fibre a parete ispessita e a lume poco ampio, disposte a gruppi. Diaballoblasti isolati o in piccoli gruppi, stretti e lunghi assai, più fortemente punteggiati delle fibre.
S. Humboldtiana Busc. var. Bomplandii Busc.	Cellule piccole, rettangolari.	Cellule grandi, sottili, rettangolari.	Robusto, formato da grandi fibre ispessite agli angoli, tramezzate.	Sviluppato e formato da cellule sottili, grandi. Borse numerose, larghe, circondate da cellule un po differenti dalle compagne.	Guaina periclica sclerosa, continua o subcontinua, a fibre un po diseguali, però ampie e con parete non molto robusta. Diaballoblasti rettangolari, ma corti, nelle sezioni longitudinali, scarsi, non molto differenti dalle fibre, per quanto più grandi, più ricchi di punteggiature le quali poi sono anche più larghe.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
interni spiralati, gli esterni reticolati-areolati o subscalariformi.					
Libro sviluppato, con qualche borsa non molto grande. Legno con vasi grandi o di discrete dimensioni. ma spesso sostituiti, su estesi tratti, da prosenchima: gli interni spiralati, gli esterni reticolati-scalariformi, o areolati. Cellule del prosenchima molto robuste, a lume non eccessivamen e ampio.	Zona perimidollare distinta: cellule piccole, tonde ispessite. Midollo a grandi elementi, rotondi in sezione trasversale, rettangolari in quelle longitudinali, a pareti un po ispessite, fortemente punteggiate con punteggiature tonde od ovali, grandi. Borse grandi o piccole, abbondanti in specie alla periferia.	Abbonda nel midollo, nei raggi. nel parenchima e nel prosenchima. Scarseggia nel libro. I granuli amilacei sono piccoli in quest' ultimo, grandi altrove.	Abbonda nel sughero, nel collenchima (ma non in tutte le cellule), nel parenchima (non in tutte le cellule), nella guaina sclerosa, nei raggi e in molte cellule midollari.	Cellule rafidiofore abbondanti nel collenchima, nel parenchima, nel libro e nel midollo. In quest'ultimo spesso i pacchi constano di pochi rafidi grossi.	
Libro discretamente sviluppato e disseminato di grandi borse. Vasi del legno di dis rete dimensioni, o grandi, irregolarmente distribuiti in seno al prosenchima: talora però scarsi. Raggi midollari a cellule grandi, distinte da quelle del prosenchima, essendo queste assai più robuste. Vasi interni spiralati, gli altri areolati-reticolati.	Midollo a cellule sottili, grandi, con grandi borse. Zona perimidollare non distinta.	Nella guaina amilifera.	Abbonda nellibro; meno diffuso nella corteccia, scarso nei raggi.	Cellule rafidiofore in discreta quantità nel collenchima, più rare nel parenchima.	

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. Scabra Poepp.	Cellule rettangolari non molto grosse.	Sughero in uno o più strati a cellule rettangolari molto grandi, a pareti sottili. Ipoderma sottostante in segmentazione.	Cellule rettangolari, poco ispessite, grandi.	Cellule sottili, non molto grandi. Borse piccole.	Guaina sclerosa a fibre piccole col lume ridotto, molto ispessite. Diaballoblasti grandi, fortemente punteggiati.
S. scabra Poepp. var. Boliviana Busc.	Cellule piccole, rettangolari.	Cellule rettangolari, ampie assai, formanti uno o più strati. Quando il tessuto è ispessito le cellule si fanno irregolari. Zona fellogenica in segmentazione attiva nell'esemplare studiato.	Poco sviluppato. Fibre tramezzate, grandi, ispessite agli angoli, ma talora con ispessimenti poco marcati.	Poco sviluppato e schiacciato Borse mucilaginose abbastanza grandi.	Guaina sclerosa periciclica robusta, per lo più continua. Fibre formanti dei gruppi di 8-10 elementi, dal lume ampio e dalle pareti relativamente sottili (fibre esterne), o viceversa col lume ristretto e membrane robuste (fibre interne). Diaballoblasti ampi rettangolari nelle sezioni longitudinali, raccolti in piccoli gruppi di 3-4 elementi. Fibre non meno fortemente ed abbondantemente punteggiate.
S. pseudoscabra Busc.	Cellule piccole, rettangolari.	Sughero a grandi cellule rettangolari, in uno o due piani. Fellogeno in segmentazione nei preparati presi in esame.	Molto sviluppato, a fibre grandi, ispessite.	Cellule grandi e sottili, delimitanti dei meati piuttosto ampi. Borse sparse irregolarmente nel tessuto ma scarse, piuttosto piccole o di diametro discre-	Guaina sclerosa periciclica sviluppata. Le fibre, grosse all'esterno piccole all'interno, sono in gruppi di 8-10. Diaballoblasti, pure in gruppi di 2-3, ampi, fortemente punteggiati. (Fig. 38 Tav. III). Nelle sezioni longitudinali essi hanno for-

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro schiacchiato, poco sviluppato, con borse pure collabite. Legno formato in gran parte da prosenchima le cui cellule sono grandi e fortemente ispessite (fig. 69 tav. V). Raggi distinti per le cellule grandi, relativamente sottili, punteggiate, (fig. 1 tav. I). Vasi rari talora accoppiati, ma per lo più isolati e separati gli uni dagli altri da grandi masse di prosenchima. Vasi interni spirali, gli altri reticolati-areolati.	Zona perimidollare formata da piccole cellule. Midollo con cellule grossolanamente punteggiate, ispessite. Borse (?)	Rarissimi granuli qua e colà nei vari tessuti.	Nella corteccia, nei raggi legnosi e nel libro. In quest'ultimo abbondante.	Rare cellule rafidiofore nel midollo.	
Libro poco sviluppato, a cellule un po schiacciato, disseminato di piccole borse, spesso neppur ben distinte. Legno con grandi vasi e numerosi (talora però mancanti in alcuni tratti), uniti in serie radiali continue all'interno, discontinue all'esterno. Prosenchima a cellule fortemente ispessite. Raggi midollari a cellule piccole, ben distinte. Vasi interni spiralati gli altri reticolati-areolati.	Zona perimidollare ben distinta, ma poco estesa e fatta di piccole cellule.	In discreta quantità alla periferia del midollo, nel libro e nella guaina amilifera.	Abbonda nel libro e nel sughero: un po meno diffuso nel collenchima, parenchima e midollo. Scarseggia pure nell'anello pericliclico e nei raggi legnosi.		
Libro notevolmente sviluppato, con borse di discrete dimensioni alla periferia. Legno ricco di vasi: questi grandi o mediocri, disposti in serie radiali lungo le quali sono separati gli uni dagli altri da poco prosenchima a parete robusta. I vasi mancano però su al-	Zona perimidollare fatta da piccole cellule sclerosate. Midollo a grandi elementi sottilissimi e disseminato ovunque di borse mucilagginose am-	Abbonda in tutto il tessuto fondamentale, nei raggi legnosi, nel libro e nel collenchima.	In quasi tutte le cellule del midollo, nei raggi, nel libro, in molte cellule del parenchima e in tutte le cellule del	Cellule rafidiofore nel parenchima, più rare nel libro e nel collenchima. Nel midollo tornano a farsi abbondanti e ivi	

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
				to, rare le grandi.	ma rettangolare o cubica. Spesso non vi ha differenza per ciò che concerne le punteggiature fra fibre e diaballoblasti.
S. scabra HBK.	Cellule sottili, rettangolari.	Cellule rettangolari, sottili, non molto ampie. Fellogeno in segmentazione nell'esemplare osservato.	Più strati di grandi fibre tramezzate, colle pareti ispessite agli angoli.	Cellule ampie, a pareti sottili. Borse non ben distinte.	Arco periciclico sclerosо discontinuo, a fibre con lume molto ampio e pareti non eccessivamente ispessite, sulle quali poi si notano poche punteggiature lineari. Rari diaballoblasti, ma grandissimi, rettangolari, con punteggiature rotonde, ampie e non molto numerose.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
cuni tratti. Cellule dei raggi e del prosenchima non molto grandi, ma abbastanza distinte le une dalle altre pel diverso ispessimento. Vasi interni spiralati, gli altri areolati reticolati.	pie. Le cellule midollari sono rettangolari, brevi nelle sezioni longitudinali.		sughero e del collenchima.	i rafidi sono spesso voluminosi.	
Libro sviluppato, a cellule abbastanza grandi, con qualche borsa. Legno con vasi grandissimi e non molto numerosi, spesso accoppiati tangenzialmente, ma per lo più un solo interposto tra due raggi. All'interno i vasi si fanno più numerosi, più piccoli e si associano in serie continua. Raggi larghi o sottili (1-3 cellule), con elementi poco ispessiti, od anco sottili, almeno per un certo tempo (cellule più interne). Prosenchima a cellule molto ispessite. Vasi interni spiralati, gli altri areolati-reticolati.	Zona perimidollare dist nta, a cellule piccole, sottili dapprima ma poi ispessite. Coll'ispessimento loro avviene anche quello delle cellule interne dei raggi. Midollo a cellule grandi, sottili. Borse rare grandi, o piccole, o mediocri, per lo più circondate da cellule un po differenti rispetto alle altre.	In discreta quantità nella corteccia (però talora mancante nel collenchima) nei raggi maggiori e nel midollo periferico.	Abbonda nel libro e nel collenchima esterno: un po più scarso nel resto della corteccia, nel midollo e nei raggi.	Cellule rafidiofore rare nel collenchima e nel midollo, un po più abbondanti nel libro.	Molto affine alla *S. Excelsa*. Nella *S. scabra* HBK, come in molte altre a vasi interni spiralati numerosi, il prosenchima e i raggi ad essi corrispondenti per ovvie ragioni fisiologiche, non ispessiscono le membrane che tardivamente.

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. brachybotrys Turcz.	Cellule sottili.	Sughero a cellule grandi, o mediocri, sottili, irregolari, talora schiacciate.	Cellule grandi, con gli ispessimenti tipici. Strato robusto.	Sviluppato. Cellule assai grandi, colle pareti sottili, un po ondulate. Borse grandi e numerose, cinte per lo più da cellule speciali.	Arco periciclico qua e colà discontinuo. Fibre piccole, a lume ridotto e a pareti non molto robuste. Diaballoblasti relativamente rari, quasi sempre piccoli, rettangolari nelle sezioni longitudinali, a pareti sottili, con punteggiature numerose. Spesso però anche le fibre sono ricche di punteggiature.
S. brachybotrys Turcz. var. scabra Busc.	Cellule cubiche, o rettangolari, sottili, piccole.	Cellule sottili, assai grandi, cubiche, formanti un solo piano. Fellogeno in segmentazione nei preparati esaminati.	Sviluppato e fatto di fibre ispessite agli angoli, discretamente ampie.	Molto sviluppato. Cellule sottili, ampie, a membrane un po ondulate. Borse grandi o mediocri, numerose.	Guaina periciclica continua o subcontinua, robusta, fatta di fibre grandi, a pareti non molto ispessite e a lume ampio. Diaballoblasti rari, non molto più lunghi delle fibre, isolati o in gruppi di 2-3. Fibre poco punteggiate, con punteggiature lineari oblique. Diaballoblasti a punteggiature tonde e numerose.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro molto sviluppato, con numerose e grandi borse localizzate per lo più negli strati periferici. Vasi del legno grandi e numerosissimi. Raggi a 2-4 serie tangenziali di cellule, distinte, rispetto a quelle robuste del prosenchima, per la grande sottigliezza delle pareti e per l'abbondanza di punteggiature. Vasi interni formanti lunghe serie radiali, continue, spiralati, immersi in un prosenchima a pareti sottili come quelle dei raggi, gli altri scalariformi, areolati, reticolati.	Cellule midollari grandi, a parete un po ispessita, tipicamente reticolata. Borse sparse ovunque, ma scarse all'interno, grosse e numerose alla periferia del midollo, circondate da cellule un po differenziate e che tardano ad ispessire le pareti. Zona perimidollare ridottissima, a piccole cellule.	Nella guaina amilifera.	Abbonda nel collenchima, nel parenchima e nel libro, ma ancor di più nel sughero, mentre scarseggia nei raggi e nel midollo.	Molte cellule rafidiofore nel midollo, scarse altrove.	
Libro sviluppato e disseminato di borse, spesso colossali. Vasi del legno non eccessivamente grandi, numerosi. Cellule del prosenchima a lume largo e a pareti robuste. Cellule dei raggi a cavità non molto ampie e a pareti non eccessivamente ispessite, punteggiate. Vasi interni in serie continue, spiralati, gli altri in serie discontinue, scalariformi, areolati.	Zona perimidollare distinta, a piccole cellule, un po ispessite. Cellule midollari grandi, tonde in sezione trasversale, rettangolari nelle longitudinali, a pareti ispessite e fortemente reticolate. Borse in discreta quantità, grandi o di mediocri dimensioni, localizzate in specie alla periferia del midollo e circondate da cellule un po differenziate.		Abbonda nel midollo, nel libro e in tutta la corteccia; più raro nei raggi legnosi.	Cellule rafidiofore scarse nel midollo, abbondanti nel libro.	

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. Sprucei Sprague.	Cellule sottili, rettangolari.	Cellule poco sviluppate, rettangolari o cubiche, poco ispessite.	Robusto. Fibre non molto grandi, tramezzate, ispessite agli angoli, ma con un meato lineare o tondo nel centro della zona ispessita.	Non molto sviluppato e costituito da cellule discretamente grandi, sottili, circoscriventi dei piccoli meati. Borse abbastanza numerose, di grandezza media, per lo più cinte da cellule un po differenziate.	Guaina periciclica sclerosa, con fibre non molto grandi, a lume di discreta ampiezza, a parete non molto ispessita, su cui si notano poche punteggiature lineari. Le fibre sono per lo più disposte in serie o gruppi. Diaballoblasti rari, ma un po più grandi e più punteggiati delle fibre, corti, rettangolari.
S. floribunda Spr.	Cellule cubiche un po convesse all' esterno.	Cellule rettangolari, più grandi delle epidermiche, sottili.	Sviluppato. Fibre grandi, ispessite agli angoli. Qua e la qualche borsa mucilaggginosa grande, circondata da cellule un po diffenziate.	Robusto. Cellule discretamente grandi, sottili. Borse sviluppate, o di medio calibro, più o meno numerose.	L'anello periciclico sclerosо non è ancora formato, nei preparati esaminati.
S. floribunda Spr. var. laevigata Busc.	Cellule rettangolari, sottili, relati-	Cellule rettangolari, sottili, più grandi delle	Fibre non molto ampie, in via di ispessimento,	Cellule a pareti sottili, grandi. Borse poco distinte, o di me-	Guaina sclerosa continua o subcontinua, in via di formazione. Fibre a lume discreto, punteggia-

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro molto sviluppato, con grandi cellule e ampie borse. Vasi legnosi di discrete dimensioni o grandi, molto irregolarmente distribuiti, scarsi o numerosi secondo le zone. Talora due vasi accollati in serie tangenziale sono interposti fra due raggi. Nei raggi maggiori costituiti da due o tre cellule si incontrano talora delle grandi borse mucilagginose e le cellule sono in corrispondenza di esse sottili, cellulosiche. Prosenchima a cellule robuste, distinte da quelle dei raggi. Vasi interni spiralati, circondati da prosenchima e parenchima a cellule sottili, gli altri scalariformi reticolati-areolati.	Midollo con cellule grandi molto sottili in alcuni punti, un po ispessite in altri. Le pareti ispessite ornate di grandi reticolature. Borse di dimensioni discrete, localizzate di preferenza alla periferia del tessuto. Zona perimidollare poco manifesta.	Abbonda nel parenchima profondo e nella guaina amilifera: non manca neppure nel midollo, nei raggi maggiori e nel libro.	Abbonda nel libro, nel parenchima profondo e nel sughero: un po più scarso nel midollo, nel collenchima e nei raggi.	Cellule rafidiofore abbondanti nel midollo.	
Libro ridotto, schiacciato, contenente qualche borsa grande o mediocre. Legno primario costituito da una serie quasi continua di vasi spiralati. Prosenchima e raggi a cellule ancora sottili.	Zona perimidollare poco o punto distinta. Midollo a cellule grandi e sottili. Borse ampie e numerose, circondate da cellule speciali.	Nella guaina endodermica.	Scarso nel midollo, ove manca in talune cellule. Presentasi in maggior copia nel libro, nei raggi midollari legnosi e negli strati esterni della corteccia, mentre è scarso in quelli interni.	Cellule rafidiofore rare nella corteccia, più abbondanti nel midollo.	Esemplare troppo giovane perchè possa servire di confronto. Forse può trattarsi di un peduncolo fiorale.
Libro ispessito, ma con rare borse e queste poco distinte. Legno a vasi piuttosto numerosi, grandi. Cel-	Zona perimidollare poco distinta, a cellule sottili. Mi-	Nella guaina amilifera, ma scarso.	Qua e là nel midollo e nella parte interna dei	Cellule rafidiofore rarissime nella corteccia, un	

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina pericliclica sclerosa
	vamente sviluppate.	epidermiche. Nel preparato in esame trovasi in segmentazione.	formanti uno strato abbastanza robusto.	diocri dimensioni.	te. Diaballoblasti non ancora ben caratterizzati, o adulti: questi ultimi più distintamente punteggiati delle fibre, per quanto pressochè uguali in diametro a queste.
S. floribunda Spr. var. peruviana Busc.	Cellule relativamente ampie e sottili, cubiche o rettangolari.	Sughero a elementi grandi, rettangolari, con pareti sottili. Fellogeno in segmentazione.	Robusto. Elementi non molto grandi, tramezzati, cogli ispessimenti caratteristici.	Cellule tonde, a parete però un po ondulata. Borse piccole poco distinte.	Guaina pericliclica in formazione, discontinua. Fibre a lume discretamente ampio e a parete non molto spesso, con punteggiature scarse e lineari, giranti. Diaballoblasti non ancora ben differenziati.
S. pseudostrigillosa Busc.	Cellule molto piccole e sottili.	Sughero formato da cellule esterne grandi, rettangolari, sottili, cui susseguono strati di cellule più piccole, pure rettangolari.	Fibre per lo più piccole, ispessite quasi sempre sulle faccie tangenziali e formanti più strati.	Cellule non molto grandi, sottili. Borse numerose, grandi o mediocri.	Guaina pericliclica discontinua, sclerosa, a fibre larghe, con lume ampio ed a parete non molto robusta. Diaballoblasti rari, non molto più sviluppati delle fibre.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
lu e dei raggi piuttosto piccole, quelle del prosenchima anche non molto grandi, ma più ispessite. Vasi interni spiralati, gli esterni reticolati-areolati, scalariformi.	dollo con cellule grandi e sottili. Borse ampie, di discrete dimensioni od anco piccole, numerose.		raggi legnosi. Abbonda nel libro e nel collenchima esterno: scarseggia nella residua corteccia.	po più frequenti nel midollo.	
Libro con qualche borsa di discrete dimensioni. Legno a vasi grandi o mediocri. Cellule dei raggi e del prosenchima in formazione, ma le prime già più sottili. Vasi interni spiralati, gli altri scalariformi, areolato-reticolati.	Zona perimidollare pochissimo sviluppata, a cellule piccole. Midollo con grandi cellule, tonde, a parete sottile e grossolanamente reticolata. Borse in numero discreto, grandi o mediocri.	Scarso nella guaina endodermica.	Abbonda nel libro, nel midollo, nei raggi e negli strati esterni della corteccia: più raro in quelli interni.	Cellule rafidiofore nella corteccia, ma rare; un po più abbondanti nel midollo.	
Libro sviluppato, disseminato di borse grandi e numerose. Parte interna del legno formato da una lunga fila di vasi spiralati, il resto da vasi con ispessimenti di altra natura. I vasi sono grandi o mediocri. Prosenchima a cellule più ispessite di quelle dei raggi che son anche più piccole.	Zona perimidollare poco o punto distinta. Midollo a cellule fortemente reticolate (fig. 41 Tav. X). Borse numerose, ampie o di discrete dimensioni, presenti ovunque, ma in specie nel midollo periferico (fig. 41 Tav. X).		Abbonda nell' epidermide, sughero, midollo (però non in tutte le cellule di questo tessuto). Scarseggia nel collenchima e nei raggi. E' pure presente nel libro.	Cellule rafidiofore abbondanti nel midollo e nella corteccia, rare nel libro. Nella zona perimidollare sonvi cellule cristalligere.	

Nome d. Specie	Epiderm ide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. Schlimmi Sprague.	Cellule relativamente grandi, rettangolari, sottili.	Ipoderma in segmentazione. Sughero a cellule rettangolari, grandi o un po schiacciate, sottili o colla parete interna un po ispessita.	Robusto assai, a cellule grandi, ispessite spesso sulle faccie tangenziali e con un foro o una fessura nella massa di ispessimento.	Discretamente sviluppato e disseminato di borse per lo più di mediocre grandezza. Le cellule sono spesso collabite, o hanno le pareti un po ondulate.	Guaina periciclica a fibre abbastanza ampie, con cavità larga e con pareti non molto ispessite e parcamente ornate di punteggiature lineari ed oblique. Diaballoblasti non molto numerosi, isolati o in piccoli gruppi, distinti dalle fibre per le punteggiature tonde e più numerose.
S. pedunculata Hook.		Parecchi strati di sughero a cellule rettangolari, un po collabite, a parete profonda ispessita (cellule interne) o sottile. Fellogeno in segmentazione.	Cellule ampie, tramezzate, di preferenza ispessite sulle faccie tangenziali.	Cellule non molto ampie. Borse numerose, grandi o di mediocri dimensioni, talora però anche grandissime.	Guaina sclerosa continua o subcontinua. Fibre a lume ampio e a parete un po robusta. Diaballoblasti rari, per lo più isolati, grandi, rettangolari (nelle sezioni longitudinali), con punteggiature numerose, per cui spiccano nelle fibre sempre assai meno punteggiate.
S. pedunculata Hook var. leucocarpa Busc.		Sughero a cellule rettangolari, un po schiacciate, sottili.	Poco sviluppato e talora mancante.	Poco sviluppato. Cellule per lo più schiacciate. Borse quasi sempre piccole.	Guaina sclerosa discontinua, fatta di fibre gracili a lume ridotto e a parete ispessita. Diaballoblasti non ancora presenti o rari. Le due sorta di elementi molto punteggiati.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro alquanto ispessito, con qualche borsa di discrete dimensioni, localizzata per lo più alla periferia. Legno con vasi grandi o mediocri, ma non molto numerosi su estesi tratti. Raggi e prosenchima come nelle altre specie. Vasi di preferenza reticolati-areolati; gli interni però spiralati.	Zona perimidollare poco o punto distinta. Cellule midollari molto sottili. Borse grandi o discrete alla periferia del midollo e circondate da cellule un po differenziate.	Abbonda nel parenchima, nella guaina amilifera, nei raggi maggiori legnosi e nel midollo.	Abbonda nel midollo, nel libro e nel sughero. Più raro nel collenchima e nel parenchima.	Rare cellule rafidiofore nel libro e nel midollo.	
Libro discretamente sviluppato con qualche borsa alla periferia, non molto ampia. Legno con vasi relativamente piccoli, ma numerosi. Cellule dei raggi non sempre ben distinte da quelle del prosenchima, per quanto esse siano meno ispessite e un pò più piccole. Vasi spiralati, areolato-reticolati.	Midollo a cellule sottili e ampie, ricco di borse e queste per lo più grandi.	Abbonda nel midollo, nei raggi, nel libro e nel parenchima interno. Amido per lo più a grossi granuli.	Presente, ma non in tutte le cellule, del midollo. Abbondante nella parte interna dei raggi del legno e in quelli liberiani; presente pure in copia nella corteccia.	Cellule rafidiofore abbondanti nel midollo e libro; più scarse nel parenchima e nel collenchima.	
Libro poco sviluppato, con qualche borsa piccola o di mediocri dimensioni. Vasi del legno molto rari e poco ampi. Raggi a cellule non molto grandi, distinte da quelle del prosenchima. Punteggiature dei vasi intern spiralate, negli altri reticolato-areolate.	Zona perimidollare distinta, a piccole cellule. Midollo con grandi cellule, con pareti ispessite, grossolanamente punteggiate. In sezione longitudinale le cellule sono quasi cubiche, o un po allungate secondo l'asse. Nel centro del midollo le cellule hanno però pa-	Nel centro del midollo e nella corteccia interna. Un po anche nel collenchima.	Abbonda in molte cellule del midollo, nei raggi maggiori, nella metà interna dei raggi minori nel libro, nella corteccia ed in specie nel fellogeno.	Cellule rafidiofore scarse, nella corteccia e nel libro.	

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. pseudoplingleana Busc.	Sottile, a cellule rettangolari.	Uno o più strati di grandi cellule rettangolari, ispessite a U, cioè sulle faccie laterali e profonde le quali poi sono punteggiate.	Fibre tramezzate, strette, ispessite di preferenza sulle faccie tangenziali.	Sottile, con pareti leggermente ispessite. Borse mucilaginose, rarissime, o non ben distinte.	Guaina sclerosa fatta da piccoli aggruppamenti di fibre (3-8), strette, dal lume ridotto e dalle pareti alquanto ispessite, ricche di fine punteggiature. Diaballoblasti notevolmente grandi, rettangolari in sezione longitudinale, molto grossolanamente punteggiati, a parete robusta, disposti pure in gruppi di 3-4 cellule.
S. pseudoplingleana Busc. var. fluviatilis Busc.	Cellule piccole.	Sughero a cellule grandi, sottili, leggermente ispessite, formanti più strati. Fellogeno in segmentazione.	Cellule ispessite di preferenza sulle faccie, per lo più non molto grandi e neppure formanti un robusto strato.	Non molto ispessito. Cellule grandi, sottili, talora un po collabite. Borse scarse e non molto sviluppate.	Guaina sclerosa periciclica continua o discontinua, fatta di fibre per lo più a lume ampio e a parete non molto robusta, le quali si uniscono in un certo numero, disponendosi in serie o in gruppi. Diaballoblasti rari, isolati, o in piccoli gruppi non molto più grossi delle fibre, ma più punteggiati.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
	reti sottili e sono schiacciate. Borse piccole e rare.				
Libro poco sviluppato con qualche rara borsa poco ampia. Legno con vasi non molto larghi e neppur numerosi, mancanti talora su estesi tratti. Raggi a cellule non eccessivamente sviluppate, punteggiate, distinte da quelle del prosenchima. Punteggiature dei vasi scalariformi, reticolato-areolate.	Zona perimidollare molto ben distinta, a cellule lunghe punteggiate nelle sezioni longitudinali rotonde in quelle trasversali. Midollo a cellule non molto grandi, tonde in sezione trasversale rettangolari in quelle longitudinali, a pareti un po ondulate circoscriventi piccoli meati. Borse poco distinte.	Nella guaina amilifera.	Scarso nel midollo, un po abbondante nei raggi e nella zona perimidollare: abbondantissimo nel libro, nel sughero, nel collenchima e nel parenchima.	Cellule rafidiofore in discreto numero nel midollo e nel parenchima.	
Libro abbastanza sviluppato, con grandi ma rare borse situate alla periferia. Vasi numerosi, di discrete dimensioni o ampi, gli interni disposti in serie pressochè continue gli esterni in serie discontinue. Raggi ben distinti, a cellule piccole, sottili dal lato del midollo punteggiate invece un po ispessite verso l'esterno. Prosenchima a elementi robusti. Ispessimenti dei vasi reticolato-areolati.	Zona perimidollare abbastanza distinta, a cellule strette e rettangolari nelle sezioni longitudinali, punteggiate. Midollo a cellule ampie, sottili. Borse di discrete dimensioni o ampie, ma localizzate quasi a ridosso della zona perimidollare o del legno se quella manca.	Scarso nel midollo, abbondante nella guaina amilifera: torna a farsi scarso nel parenchima e in qualche raggio.	Ovunque scarso: presente però alla periferia del midollo, nel libro esterno, nella zona fellogenica e nella metà interna dei raggi midollari legnosi.	Cellule rafidiofore abbondanti nel parenchima e ancor di più nel libro e nel midollo.	E' abbastanza affine, per struttura alla forma genuina.

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. reticulata Rose.		Sughero formante più piani di cellule irregolari o rettangolari, talora un po schiacciate talora invece ispessite dal lato interno e sui fianchi ed ivi punteggiate.	Fibre tramezzate, in qualche sito molto ampie, in altri strette, di preferenza ispessite agli angoli. Lo strato che esse formano è più o meno spesso secondo i siti.	Cellule grandi, sottili, un po schiacciate, o a pareti ondulate. Borse in alcuni tratti rare in altri abbondanti e talora anche assai larghe.	Guaina sclerosa periciclica dalle fibre per lo più a lume ridottissimo ed a pareti ispessite. Diaballoblasti rari, isolati, o in piccoli gruppi, piuttosto grossi, punteggiati. elle sezioni longitudinali le fibre sono parcamente punteggiate e colle punteggiature lineari e fine, mentre i diaballoblasti appaiono rettangolari, fortemente ed abbondantemente punteggiati. Talora però le fibre rassomigliano, per ricchezza di punteggiature, ai diaballoblasti.
S. pseudopedunculata Busc.	Cellule sottili, rettangolari.	Sughero a cellule rettangolari, sottili, grandi. Fellogeno in divisione nei preparati esaminati.	Strato non molto robusto di fibre tramezzate, ispessite agli angoli, ma non eccessivamente.	Schiacciato o turgescente, disseminato di borse grandi o mediocri.	Guaina sclerosa periciclica continua o discontinua, fatta da piccoli gruppi di fibre non molto grosse, a lume ridotto ed a pareti ispessite. Diaballoblasti in gruppi di 3-4, od anco isolati. In questo ultimo caso grandi, altrimenti di dimensioni mediocri. Nelle sezioni longitudinali le due sorta di cellule sono molto bene distinte essendo i diaballoblasti tondi o rettangolari, grandi, fortemente punteggiati, le fibre invece lunghe, strette e con fine punteggiature.
S. barbigera Hook.		Sughero a cellule rettangolari, sottili, grandi; quando però forma-	Poco sviluppato e colle fibre a pareti poco ispessite, lunghe o strette.	Pochissimo sviluppato, a cellule non molto grandi. Borse mal distinte. Qua e colà qual-	Guaina periciclica formata da gruppi, più o meno ricchi, di fibre ristrettissime, a lume ridotto ma a pareti di discreto, spessore. Diaballo-

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro discretamente sviluppato, con grandi borse all'esterno. Legno fatto in gran parte da prosenchima. Vasi piccoli e rari su taluni tratti della metà interna del xilema. Raggi a cellule punteggiate poco sviluppate e non sempre ben distinte da quelle del prosenchima. Abbondano i grossi vasi spiralati all'interno, mentre quelli esterni sono per lo più reticolato-areolati o scalariformi.	Zona perimidollare ridottissima o poco distinta, a cellule rettangolari, punteggiate, reticolate. Midollo a cellule grandi e sottili. Borse grandi, o di discrete dimensioni, non molto numerose, localizzate per lo più a ridosso del legno.	Scarso; nel midollo periferico e in qualche raggio legnoso.	Abbonda nel libro, nel sughero e nei raggi.	Abbondano le cellule rafidiofore nel midollo; scarseggiano nel parenchima, nel collenchima e ancor dipiù nel libro.	
Libro sviluppato, con borse grandi o mediocri, localizzate per lo più dal lato interno. Vasi talora numerosi, talora scarsi, per lo più grandi, ad eccezione però di quelli interni. Raggi a cellule non molto ampie, ben distinte da quelle del prosenchima che sono piuttosto ispessite. Punteggiature dei vasi interni a spirale, quelle degli esterni scalariformi reticolato-areolate.	Midollo a cellule sottile schiacciate. Borse di discrete dimensioni.	Nel midollo e nella guaina amilifera, in qualche raggio legnoso e nel parenchima profondo.	Abbondante nel collenchima esterno, nel sughero e nel libro. Più scarso nel midollo e nei raggi, nel parenchima e nel collenchima.	Molte cellule rafidiofore alla periferia del midollo, più rare nella corteccia. Cellule cristalligere nel midollo (in specie alla periferia) e nel libro. In quest'ultimo commiste a cellule contenenti sabbia cristallina.	
Libro sviluppato. Borse poco o punto distinte. Vasi piccoli o mediocri, disposti in serie radiali, ma separati gli uni dagli altri per mezzo di isole di prosenchima. Que-	Midollo a cellule non molto grandi e colle pareti ondulate, circoscriventi dei piccoli mea-	Nell'endodermide.	Abbonda nella corteccia, nel libro, nei raggi e nel midollo (qui però	Cellule rafidiofore abbondanti nel midollo, scarsissime nel libro e	

Nome d. Specie	Epidermidi	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
		no più strati sono spesso schiacciate.	Qua e colà qualche cellula rotonda o rettangolare, sclerosa punteggiata.	che cellula sclerosa punteggiata.	blasti più rari, isolati o in piccoli gruppi, molto più larghi, in specie quelli isolati, delle fibre. Fibre e diaballoblasti diversamente punteggiati.
S. Waldeimia Busc.	Cellule rettangolari discretamente sviluppate, sottili.	Sughero a cellule rettangolari, grandi, sottili o colle parete interne ispessite. Esse formano 1-2 strati (fig. 19 Tav. I). Al di sotto, nei preparati in esame, il fellogeno è in segmentazione.	Fibre tramezzate, non molto ampie e neppur ispessite notevolmente, formanti uno strato sottile.	Cellule grandi sottili, formanti uno strato non molto robusto. Borse poco distinte.	Guaina sclerosa periciclica a fibre molto piccole, a lume per lo più ridottissimo, a parete ispessita e poco punteggiata. Esse formano dei gruppi in cui vi hanno 16-18 elementi. Diaballoblasti isolati e grandi, o in gruppi e più piccoli fortemente punteggiati ma colle pareti non molto ispessite (fig. 28 tav. II).
S. pauciserrata Hemsl.		Sughero in due o più piani, gli interni a cellule rettangolari, ispessite e punteggiate sui fianchi e dal lato interno.	Non molto sviluppato, a fibre poco grandi tramezzate e poco ispessite agli angoli, un po compresso. Qualche borsa negli strati interni.	Un po schiacciato ed attraversato da borse mucilaginose grandi e numerose.	Guaina periciclica a fibre grandi, robuste, a lume ampio, racco te in piccoli gruppi. Diaballoblasti molto grandi, o di dimensioni mediocri, isolati od aggruppati (2-3). Non sempre vi ha una notevole differenza, nelle punteggiature, tra le due sorta di cellule.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
sto a cellule ispessite e grandi. Elementi dei raggi invece piccoli. Abbondano i vasi scalariformi, reticolato-areolati.	ti. Borse? Zona perimidollare presente.		manca in molte cellule).	nella corteccia.	
Libro poco sviluppato, con borse poco o punto distinte. Vasi grossi o discreti, ma dissociati, nelle serie radiali, per la presenza del prosenchima. Raggi primari a cellule grandi, gli altri a cellule più piccole, distinte da quelle del prosenchima assai più ispessite. Vasi interni spiralati, gli altri areolato-reticolati.	Zona perimidollare distinta: cellule piccole, rotonde o rettangolari, a seconda della direzione del taglio, minutamente punteggiate. Midollo con grandi cellule, dalle pareti ondulate, sottili o un po ispessite e minutamente punteggiate (cellule midollari periferiche).	Nel midollo, ma rarissimo	Abbondante nel sughero e nel libro: più scarso nella corteccia: scarsissimo nei raggi legnosi e nel midollo. In quest'ultimo qualche cellula ne contiene tuttavia una certa quanità.	Cellule rafidiofore rarissime, ma disseminate nei vari tessuti.	
Libro discretamente sviluppato, con borse grandi o mediocri. Vasi del xilema piccoli e carsi. Prosenchima a cellule robuste, molto ben distinte da quelle dei raggi. Esso forma talora estese aree nelle quali i vasi mancano quasi del tutto. Dal lato interno del xilema si nota una lunga serie continua di vasi spiralati, attorno ai quali prosenchima e raggi hanno pareti sottili. Le punteggiature dei vasi esterni sono scalariformi (raro) o areolate-reticolate.	Zona perimidollare distinta, fatta di piccole cellule tonde in sezioni trasverse, rettangolari nelle longitudinali, con parete un po ispessita e finamente punteggiata. Midollo a cellule non molto grandi, tonde in sezione trasversale, altrimenti rettangolari, a pareti sottili o un po ispessite	Nella guaina amilifera, raro altrove.	Abbondantissimo nel libro, un po più scarso nella corteccia, nel midollo e nei raggi legnosi, salvo verso la parte interna di questi dove all' opposto abbonda.	Cellule rafidiofore abbondanti nel midollo, scarse o numerose nel libro, nel parenchima profondo e nel collenchima.	

Nome d. Specie	Epiderm ide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. pauciserrata Hemsl. var. Kegeliana Busc.		Sughero in più piani, a cellule ispessite sui lati ed all'interno ed ivi punteggiate (fig. 68 tav. XI).	Collenchima poco o punto sviluppato fatto di cellule rettangolari, anzichè di fibre, le quali sono lievemente ispessite sulle faccie tangenziali, oviceversa poco o punto ingrossate, per cui si confondono cogli elementi del parenchima da cui differiscono tuttavia pel color più ialino della membrana.	Parenchima a cellule un po schiacciate e con pareti leggermente ispessite. Borse poco o punto distinte.	Guaina periciclica robusta, formata in gran parte dai diaballoblasti che sono voluminosi, tondi, od un po schiacciati dall'esterno all'interno, a pare e punteggiata ed a lume ampio. Essi formano dei gruppi abbastanza e stesi. Fibre robuste, a parete ispessita e a lume piccolo o discreto, isolate o in p ccoli gruppi, ma molto più rare dei diaballoblasti (fig. 64 tav. V). Le due sorta di elementi sono ben distinte anche nelle sezioni longitudinali, presentandosi le fibre poco punteggiate.
S. pauciserrata Hemsl. var. crenata Busc.	Cellule rettangolari, sottili, abbastanza ampie.	Più strati di sughero; gli esterni a cellule ampie e sottili, gli interni a cellule ret-	Non molto robusto e quale la mancante. Cellule grandi, un po schiacciate, non molto i-	Nei tratti dove è poco robusto consta di cellule grandi e sottili, nelle parti ispessite invece presenta ele-	Guaina periciclica ancora discontinua, fatta di fibre a pareti ispessite, per lo più discretamente ampie. Diaballoblasti mancanti o rarissimi, grossi, punteggiati pressochè co-

(continua)

Sui tricomi delle Felci con particolare riguardo alle Parafisi.

NOTA DEL PROF. L. BUSCALIONI

(Tav. III).

La ricca collezione di Felci che costituisce una parte non indifferente delle raccolte botaniche fatte da S. A. R. la Duchessa Elena d'Aosta nell'Africa Australe-tropicale nonchè quella dell' istituto botanico di Berlino mi ha dato occasione di fissare l'attenzione sulle Parafisi e sugli altri tricomi delle Felci.

Lo studio un pò accurato di siffatte produzioni epiteliali, ma in specie delle parafisi mi è parso non privo di interesse, in particolar modo per la botanica sistematica, inquantochè anche nei migliori trattati, quali quelli di Hooker, di Christ, di Engler e Prantl, Müller, Kienitz-Gerloff, Ito e Gardinet, Prantl, Göbel, Otkiezon, Kundig, si trovano solo accenni sommari di siffatte appendici, e molte volte le parafisi non vengono neppure menzionate in quei generi o in quelle specie in cui sono presenti.

Sotto il nome di Parafisi si comprendono tricomi di forma e costituzione disparatissime. Il tipo più semplice è rappresentato da un pelo unicellulare; una prima complicazione si ha quando il tricoma diventa pluricellulare colle cellule disposte in un' unica fila, o si segmenta in una parte basale cilindrica (peduncolo o piede) ed in una terminale foggiata a capocchia, a nastro, o ad imbuto. Da questo tipo elementare si passa al tricoma ramificato in cui quasi sempre si ha pure la parte terminale dei rami altrimenti conformata rispetto a questi, o al piede comune. Nei preparati microscopici capita però spesso che i rami si separino del piede ed allora l'osservatore può esser indotto in errore e scambiare per peli semplici dei tricomi ramosi. Una forma molto elegante di questi è data dalle parafisi foggiate a stella.

Una complicazione maggiore si ha quando il tricoma septato in grossa alquanto un pò al di sotto dell'estremità, per dividersi ivi in un complesso irregolarissimo di cellule ricordante quasi un protonema. Al di là dell'ingrossamento intercalare il tricoma si riduce di nuovo a un sottile flagello fatto da un'unica fila di cellule. Più comune è il caso in cui il tricoma dà origine ad un piede septato e spesso costituito da più cellule giustaposte, sorreggente una porzione terminale di aspetto laminare, o foggiata a coppa, e costituita da numerose cellule variamente conformate: molte volte siffatta porzione terminale si presenta quanto mai irregolare.

Quasi sempre i tricomi, anche se non appartengono al gruppo delle parafisi, sono organi secretori ed in tal caso portano le cellule destinate a siffatto ufficio in cima ai rami, o alla periferia della porzione espansa, sulle dentature. Le cellule secretrici, in generale, sono conformate un pò differentemente delle altre.

Nel presente studio passerò in rassegna i principali tipi di tricomi, per lo più parafisi, che caddero sotto la mia osservazione; faccio tuttavia rilevare che le ricerche, non contemplando tutti i generi di Felci, sono ben lungi dall'essere complete. Esse sono tuttavia sufficienti per dimostrare la grande varietà di forme che siffatte appendici presentano e per autorizzarci a dedurre qualche conclusione di pratica applicazione.

La tecnica adoperata nella ricerca è quanto mai semplice; esportata una porzione di un soro, qualche squama, o parecchi peli, si ebbe cura di esaminare i preparati in una miscela di glicerina e cloralio, previa bollitura. Con questo semplicissimo metodo le parti rese rattrapite dalla dissecazione (costantemente si è trattato di materiale d'erbario) tornano a distendersi, assumendo una notevole trasparenza; la miscela di glicerina e cloralio inoltre penetrando, a caldo, con facilità nelle cellule scaccia l'aria ivi contenuta e contribuisce così a rendere più nitide le preparazioni.

***

Hymenophyllum tumbridgense (Smith). Nell' interno dell' indusio, ma in specie verso la base di questo, si incontra qualche parafisi costituita da due cellule l' una basale, cilindrica, breve, l' altra conica e allungata, ricca di sostanze giallastre e dalle pareti sottili (fig. 1).

Nephrodium cicutarium (Baker). Parafisi ramose, segmentate, terminate da una cellula conica. Esse sono per lo più in vario numero attaccate al piede degli sporangi o degli sporangiastri, vale a dire degli sporangi incompletamente evoluti e più o meno profondamente alterati nella struttura. Le parafisi rassomigliano assai a quella dell' *Oleandra articulata* che fra poco illustrerò; esse però, al pari di molte altre aderenti agli sporangi e sporangiastri, per ragioni che chiarirò in seguito, meritano piuttosto il nome di pseudoparafisi, anzichè di parafisi.

Nephrodium Filix mas (Rich.) Piccole parafisi coniche, septate e secretrici, aderenti al piede degli sporangi (fig. 40-b).

Oleandra articulata (Cav.) (Fig. 2). Nei sori si incontrano peli ramosi; al piede, costituito da più serie di cellule giustaposte, si attacca un ciuffo di peli secondari articolati, ognuno dei quali termina in una cellula conica secretrice. Sul piede dello sporangio, ma in vicinanza della porzione capsulare, si incontrano quasi sempre da due a cinque peli, (talora anche uno solo) articolati, terminati del pari da una cellula conica, secretrice, più grande delle altre (fig. 2-a). In questo caso le parafisi sono formate soltanto dalla parte terminale del tricoma (fig. 2-b) rappresentando il piede dello sporangio il piede stesso delle parafisi, ciò che non deve recarci meraviglia, poichè il piede delle parafisi aderenti al ricettacolo ha la stessa struttura di quello degli sporangi.

Blechnum blechnoides (Laz.). Peli parafisari semplici o ramosi, formati da un'unica serie di cellule lunghe, cilindriche, a pareti sottili, salvo le trasversali che qualche volta sono rinforzate da masse brunastre. Anche nella parte sterile della fronda si notano gli stessi peli, i quali però sono assai più sviluppati (fig. 3).

Pterozonium reniforme (Mart.) Fèe. Poco al di sotto della capsula, sul piede dello sporangio, si incontrano numerosi e grossi peli articolati, fatti da 7-10 cellule, l'ultima delle quali probabilmente secretrice. Le pareti cellulari sono sottili ed il lume cellulare mostrasi pieno di sostanze bruno-giallastre. I peli si presentano inoltre curvi colla concavità rivolta verso la capsula, di guisa che quest'ultima, allo stato giovane, ne riesce quasi del tutto involucrata. Gli stessi peli sono reperibili sugli sporangiastri.

Molte volte nel campo del microscopio si incontrano peli semplici, articolati, liberi, ma questi non sono altro che i sopra accennati tricomi staccatisi dal piede dagli sporangi, o dagli sporangiastri per effetto delle manipolazioni.

Syngramme alismifolia (Pr.) I. Sm. Peli secretori aderenti al piede degli sporangi, o degli sporangiastri. Essi sono in numero vario (da uno a quattro al più) e constano di poche cellule sovrapposte, l'ultima delle quali si presenta rigonfiata a clava e piena del tutto, od in parte, di una sostanza bruno-rossiccia, probabilmente di natura resinosa. (fig. 5-b). Ana-

loghi tricomi sono disseminati sul ricettacolo e questi presentano spesso la estremità a capocchia costituita da due o tre cellule giustaposte (fig. 5- a).

Gymnogramme hirta (Desv.) (1). Fra gli sporangi sonvi peli fatti da 3 articoli lunghi e a parete robusta.

Gymnogramme elongata (H K.) Parafisi nastriformi, formate da una cellula basale cilindrica e da un' altra terminale ovale. Entrambe le cellule sono molte lunge e grandi, per cui allo stato secco spesso riescono ad avvolgersi a spira.

Gymnogramme glanduligera (Hieron.) Parafisi nastriformi, fatte da 4-5 cellule sovrapposte, lunghe e larghe assai. Spesso alle pareti trasversali stanno addossate delle masse brune.

Gymnogramme pumila (Spreng.) In questa minuta Felce fra gli sporangi, che occupano gran parte della fronda, si notano delle bellissime parafisi ramose. Dal piede o parte assile di questi organi, formato da un' unica serie di cellule cilindriche e sottili, si staccano, a destra od a sinistra, delle grandi cellule coniche, piene di sostanza brunogialliccia, le quali sono avvolte a spira e terminano con una fronte frangiata (nei preparati di erbario !), o pianeggiante.

Anche l'estremità della porzione assile è sormontata da analoga cellula, per cui l'organo presenta l'aspetto di una minuta infiorescenza (fig. 6). Le cellule terminali facilmente si staccano dall' asse per cui nei preparati si incontrano anche dei peli semplici.

Gymnogramme sp. Piccole parafisi capitate dal piede uni-o pauci-cellulare e dalla cellula terminale globosa, secretrice.

Jamesonia robusta (Karst) Fra gli sporangi lunghissimi peli septati, ondulati, o torti a spira, con parete robusta e contenenti delle masse brune che si addossano di preferenza alle pareti trasversali.

Jamesonia nivea (Karst.) Peli articolati un po ispessisti in corri-

---

(1) Nel nostro studio sui tricomi di *Gymnogramme* ed altri tipi affini non ci siamo soffermati sulle interessanti particolarità che presenta l'abbondante secreto dei tricomi, poichè tale studio è stato fatto da più di un autore, fra cui occorre citare il Zopf il quale ha potuto dimostrare che in taluni *Gymnogramme* il secreto anzichè di resina o di cera, consta di particolari sostanze cui diede il nome di ceroptene *(G. triangularis)* e calomelana *(G. Calomelanos)*. Alla stessa conclucione del resto era già arrivato il Blasdale per ciò che concerne il *G. triangularis*.

spondenza dei setti trasversali. Essi ricoprono tutta quanta la fronda e le parti giovani dell'asse. Allo stato giovane sono bruno giallicci, invecchiando assumono invece una colorazione bianco-grigiastra. Tra gli sporangi vi hanno gli stessi peli, ma per lo più meno lunghi: essendo torti a spira essi formano un fitto intreccio attorno agli sporangi.

Jamesonia bogotensis (Karst) Ovunque sulla fronda e fra gli sporangi peli pluricellulari avvolti a spira o torti, robusti e allo stato secco anche un po rigonfi in corrispondenza dei setti trasversali (fig. 9).

Ceropteris peruviana (Desv.) Link. Piccoli peli secretori capitati e pedicellati fra gli sporangi.

Hemionitis arifolia (Burm.) Nei sori sonvi peli articolati formati da un'unica fila di cellule, o al più da 2 serie (Fig. 8). L'estremità del pelo è costituita da un'unica cellula secretrice. Il pelo si impianta sul ricettacolo mercè una cellula basale più corta delle altre. Molto singolare è il modo con cui le cellule distali si incastrano su quelle prossimali, in quanto che ogni elemento si insinua quasi a guisa di cuneo in quello sottoposto, o in mezzo alle due cellule inferiori. Tanto in un caso che nell'altro ogni cellula riesce abbracciata alla sua base da un collaretto ed abbraccia nello stesso modo a sua volta l'elemento sovrastante. Questa forma di incastro cellulare si incontra qua e la tra i tricomi delle felci (o come, ad esempio, nei peli terminali delle squame di *Cyathea*).

Sulle parti sterili della fronda di *Hemionitis arifolia* si hanno gli stessi peli, ma questi sono alquanto più sviluppati e presentano pareti più ispessite.

Hemionitis palmata (L.) Tanto alla superficie della fronda, quanto fra gli sporangi sonvi peli formati da un'unica fila di cellule. Quella basale è breve, le altre invece lunghe, cilindriche e colla parete ispessita. Qui però la cellula terminale, anzichè esser rigonfia, si mostra appuntita. È singolare che talora sulla superficie esterna dei peli, in corrispondenza dei setti trasversali, si hanno spesso delle masse brune che altrove impregnano solamente le pareti. Tali ammassi però non vennero da me riscontrati nei peli interposti fra gli sporangi.

Trismeria trifoliata (L.) Diels. Fra gli sporangi sonvi peli settati, formati da circa 3 articoli, l' estremo dei quali ovale, gli altri cilindrici, lunghi ed a pareti sottili.

Pellaea **sp.** Qualche parafisi costituita da una catenula di cellule. Nei sori, oltre agli sporangi, abbondano anche gli sporangiastri.

Aspleniopsis decipiens (Mart.) In questa specie troviamo delle parafisi articolate, semplici, o ramose. Le prime constano di una fila di cellule cilindriche sormontata da un elemento ovale, probabilmente secretore. Le seconde presentano un piede dal quale, verso la sommità, si staccano le catenule di cellule sopra descritte, per cui si ha una struttura che ricorda la forma di uno staffile a più lacinie. Non è improbabile che molte delle parafisi semplici siano dei prodotti artificiali dovuti alle manipolazioni. Notevole è il fatto che la membrana è più ispessista su un fianco delle catenule cellulari che dall'altro e ciò per apposizione di una speciale sostanza bruna, presente del resto pure, in tenue quantità, in tutto il lume cellulare. A quanto pare tale sostanza fa si che il pelo si incurva presentando la concavità dal lato ove ha luogo l'apposizione (fig. 10).

Ochropteris repens (C. Chr.) Invece delle parafisi, nei preparati, abbiamo solo incontrato numerosi sporangiastri in vario stato di sviluppo.

Ochropteris Barklyae (H. K.) Anche qui abbiamo visto solo sporangiastri più o meno evoluti. La porzione capsulare è piena di sostanze brune, che rendono indistinti spesso i contorni delle cellule. Talora però l'anello è accennato da un cordone più bruno. In qualche caso si è notato tuttavia che tutta quanta la capsula è formata da un' ammasso centrale di piccole cellule poligonali attorno al quale si straficano degli elementi più grandi.

Acropteris exagona (?) Le parafisi hanno forma di peli articolat in cui è riconoscibile un piede e una porzione terminale. Il primo ha cellule lunghe e sottili, la seconda elementi brevi, colle pareti traversali piuttosto robuste. Il pelo trattato colla glicerina e cloralio, a caldo, non si incurva come fanno molti altri peli similari.

Vittaria remota (Feè) Come è noto tutta la metà anteriore delle fronde fertili è occupata dagli sporangi i quali, nei preparati osservati, si trovavano in vario stadio di sviluppo, a cominciare dalle forme di semplici peli capitati, in cui è distinto un piede, per arrivare a quelle di sporangi maturi e aperti. Quà e colà qualche sporangiastro in cui l'anello era poco o punto ispessito e le spore atrofiche. Fra gli sporangi

parafisi numerose, formate da una cellula apicale foggiata ad imbuto, o a cono, colla parte basale rivolta in alto, e da un piede pluricellulare formato però di poche cellule (2-5). Nella cellula terminale conica le pareti sono brune e tutto quanto il lume cellulare è occupato da sostanze gialliccie che mancano alle cellule del piede.

Vittaria guianeensis (Feè) rePssocchè la stessa costituzione, per quanto riguarda le parafisi, della *V. remota* (fig. 11).

Vittaria elongata (Sw.) Le parafisi sono foggiate sullo stampo di quelle testè descritte, ma colla differenza che vi ha un piede pluricellulare ramoso, con 4-5 rami, ognuno dei quali consta di 2-3 cellule cilindriche e di un elemento terminale assai grande, conico, colla base rivolta in alto ed appiattata (fig. 12). Non è improbabile che la stessa struttura si osservi nelle *V. guineensis* e nella *V. remota:* noi lo desumiamo dal fatto che i rami facilmente si isolano, per cui si ha anche qui la presenza, nei preparati, di peli articolati semplici sormontati dalle cellule coniche o imbutiformi (a secco !).

Anthrophium reticulatum (Kauff.) Le parafisi sono formate da peli unicellulari, isolati, o uniti a due a due per la base. Esse sono lunghe, nastriformi e quasi sempre avvolte a spira. Nell' interno si incontrano degli ammassi di sostanze bruno-gialliccie (fig. 13).

Anthrophium immersum (Mett.) Le parafisi sono per lo più ramose ; nel campo del miscroscopio si notano tuttavia dei peli semplici i quali però probabilmente non sono che rami isolati. Le parafisi tipiche constano di un piede spesso pluricellulare, ma fatto di un'unica fila di cellule sul quale si impiantano lateralmente delle cellule cilindriche, sormontate a loro volta da un'elemento conico o imbutiforme colla base assai larga rivolta in alto. La cellula terminale è piena di sostanze rosso brunastre ; talora essa ha forma bernoccoluta ed in tal caso il contenuto appare quasi nerastro e resiste all'azione combinata dell'acido cromico e solforico (fig. 14).

Anthrophium semicostatum (Bl.) Pressochè la stessa costituzione del precedente, ma colla cellula terminale molto grande, foggiata a salsicciotto curvo e piena di materia rossa che talora appare reticolata alla periferia.

Drymoglossum piloselloides (Presl.) Nei sori e alla superficie delle fronde, oltre alle squame, sonvi peli stellati pluricellulari, il cui piede

presenta le pareti trasversali ispessite per apposizione di masse brune.

Drymóglossum carnosum (H. K.) Nei sori si incontrano delle squame, come del resto, anche alla superficie della fronda. Le prime sono però più piccole. Sulle parti sterili della fronda si hanno inoltre peli stellati.

Drymoglossum micropyllum. Analoga costituzione del precedente.

Taenitis blechnoides (Schw.) Gli sporangi e gli sporangiastri sono immersi in un fitto feltro di parafisi pluricellulari le quali constano di un piede e di una parte terminale: il primo è formato da una catena di cellule cilindriche, lunghe, poco ricche di contenuto che è per lo più brunastro, delimitate da pareti sottili. La parte terminale del pelo è foggiata a clava, o per lo meno leggermente appare più rigonfia del piede e risulta costituita da una fila di cellule brevi, pressochè rettangolari, col maggior diametro trasversale, riempite del tutto da una massa bruno-gialliccia che si addossa in grande quantità sulle pareti trasversali. Esaminati nella solita miscela di glicerina e cloralio i peli si presentano dapprima diritti (fig. 15-a): dopo però qualche ora, o subito se si fa bollire il preparato, la parte ingrossata terminale delle parafisi si incurva a pastorale (fig. 15-a a sinistra e 15-b); ed allora si osserva che la parte ripiegata presenta le membrane alquanto più ispessite dal lato concavo che da quello convesso e che inoltre fra le cellule rettangolari se ne interpongono talora alcune cuneiformi colla base rivolta quasi sempre dal lato diventato convesso (fig. 15-b). Se si trattano le parafisi coll'acido cromico e cloridrico (a caldo) si rileva che il contenuto cellulare della porzione avvolta a pastorale fuoresce parzialmente dal lato convesso, previa rottura della sottile parete; dopo di che il pelo si avvolge ancor di più a spira, mostrando maggiormente nette le differenze nello spessore delle pareti longitudinali.

Ho pure studiato i peli situati nelle parti sterili delle fronde, senza tuttavia riscontrare le singolari formazioni testè descritte. All'opposto presso la base del picciuolo si notarono dei lunghi peli pluricellulari, i quali presentano una base larga fatta di cellule rettangolari o cuneiformi, col maggior diametro trasversale: a questi elementi ne succedono degli altri cilindrici ed allungati nel senso dell'asse: infine il pelo risulta sormontato da una cellula ovale, secretrice. Le pareti delle cellule, fatta eccezione per quelle dell'elemento secretore, sono

ispessite e brune (fig. 16). Trattato col cloralio e glicerina, a caldo, il pelo non si incurva, per cui nulla ha a vedere colle parafisi.

Taenitis augustifolia (R. B.) Le parafisi numerose constano per lo più di un piede e di una o due cellule terminali (fig. 17). Il primo risulta costituito da due o tre cellule sovrapposte, sottili, cilindriche. Ognuna delle cellule terminali è invece molto grande, nastriforme od ovale-lanceolata, quasi sempre avvolta a spira (materiale di erbario !), o pieghettata e a contenuto giallo bruno. In qualche caso anche sui lati del piede si staccano dei rami costituiti talora da un piede secondario e da una cellula terminale foggiati l' uno e l' altre secondo lo schema indicato.

Platytaenia Requiniana (Kuhn.) S'incontrano dei peli fatti da una unica serie di cellule cilindriche e sottili, sormontata però da un elemento otricoliforme, piano di masse brune e per lo più incurvato (fig. 18). Tali peli sono presenti su tutta la fronda fertile che, come è noto, porta gli sporangi disseminati su tutta quanta la faccia inferiore.

Hymenolepis spicata (Presl.). Sulla parte terminale della fronda, del tutto ricoperta, dal lato inferiore, dagli sporangi, le parafisi sono numerose. Queste poi hanno forma svariatissima. Nel caso più semplice si tratta di peli septati colla parte terminale fatta di cellule più piccole e colle pareti trasversali ispessite per la solita apposizione di sostanze brune. Molto più comuni sono i peli ramosi e questi presentano le maggiori variazioni di forma. Per lo più ad un piede pluricellulare, fatto però di un'unica serie di elementi cilindrici e sottili, si sovrappone la porzione terminale irregolarmente ramosa, fatta da cellule grandi, variamente septate e coi setti ora sottili. ora ispessiti e bruni. Le cellule della porzione terminale differiscono inoltre da quelle del piede pel contenuto gialliccio, o giallo bruno. La colorazione è più intensa nelle cellule estreme dei singoli aggruppamenti i quali per le forme che assumono talora ricordano certi micelii. Un tipo analogo di peli avremo occasione di riscontrarlo in taluni *Polypodium*, come ad esempio nel *P. revolutum.*

Polypodium sinuosum (Wall.) Le parafisi sono oltremodo semplici, constando unicamente di una serie di cellule in cui non si annoverano più di due o tre elementi, l'ultimo dei quali è conico, mentre gli altri sono cilindrici e a contenuto gialliccio (fig. 20).

Polypodium phlebodes (Kze.) Le parafisi sono squamiformi e molto eleganti. Vi ha un piede formato quasi sempre da una sola fila di cellule o al più da due, salvo in grande vicinanza della porzione squamiforme, poichè ivi le cellule si fanno talora più numerose. La parte terminale (squama) è foggiata quasi a cerniera e si attacca al piede per lo più in vicinanza di uno dei margini, per cui il piede risulta spesso eccentrico. Essa consta di cellule poligonali od irregolari, le quali nella parte mediana della lamina presentano pareti alquante ispessite e brune, mentre verso la periferia si mostrano più trasparenti e più sottili. L'orlo della squama è frangiato e taluna delle frangie (per lo più due o tre, talora una sola) termina in una cellula conica, a parete sottilissima e a contenuto jalino. Riesce adunque evidente che quest'ultima rappresenta un elemento secretore il quale spesso si separa dal resto della squama per l'interposizione di un piede unicellulare, tabulare (fig. 21).

Polypodium macrosphaerum (Berk.) Squame conformate come nella specie precedente, pure secernenti, ma più piccole, si trovano nei grandi sori di questa specie.

Polypodium oligolepis (Bak.) Anche qui parafisi squamiformi, peltate, pedicellate. Le squame sono però più piccole che nel *P. phlebodes*, per quanto si presentino del pari secernenti. Le cellule sono molto grandi, con pareti non eccessivamente ispessite e brune. Cellula terminale secretrice, presente solo in qualche frangia, conica, sottile, piena di masse jaline (fig. 22). Le squame delle parti sterili della fronda sono alquanto più grandi di quelle dei sori.

Polypodium boninense (Christ.) Molti sori probabilmente arrestati nello sviluppo, si presentano quasi soltanto in forma di squame piccole le cui cellule presentano la cavità pressochè obliterata per il grande ispessimento che subiscono le membrane di color bruno oscuro. Qualche squama è glanduligera e la parte secernente risulta costituita da una cellula marginale posta quasi a cavaliere dell'estremità delle membrane radiali delle cellule periferiche (fig. 23).

Polypodium maculosum (Christ.) Sporangi abbondantemente circondati da squame peltate, frangiate, con una o più ghiandole marginali. Anche qui si osserva che le cellule secernenti, situate all'estremità delle frangie, sono in continuazione di una delle pareti radiali delle cellule periferiche dell'organo. Le squame constano di elementi variamente

conformati, non molto piccoli e dalle pareti brune. Queste sono più ispessite in vicinanza della parte assile della squama. Il piede è pure presente.

Polypodium asterolepis (Bak.) Squame dei sori peltate, pedicellate, piccole, con cellule dalle pareti brune e non molto robuste. Alla periferia delle squame qualche cellula secretrice, dal piede pluricellulare, è quasi sempre presente.

Polypodium plebeium (Schlecht.) Accanto agli sporangi normali sonvi molti sporangiastri in vario stadio di sviluppo (fig. 25), in cui però quasi sempre è già accennato l'anello, mentre le spore non sono ancora formate ed al loro posto si incontrano delle cellule piene di masse brune. Esistono pure le squame, frangiate, colle pareti brune e robuste. Esse sono però ridotte a pochi elementi.

Polypodium Fraseri Mett e Kuhn. Sporangiastri più o meno numerosi e in vario stadio di sviluppo. Alla periferia dei sori vi ha qualche squama munita di lunghi flagelli a base triangolare. Le squame sono piccole e colle cellule assili più robuste.

Polypodium escavatum (Bory) Entro ai sori grandi squame pedicellate e peltate, foggiate a coppa molto espansa. Le cellule hanno pareti poco ispessite e poco pigmentate, fatta eccezione per quelle degli elementi prossimi al piede. Questo ultimo pluricellulare.

Polypodium Stoltzi (?) Dentro ai sori si incontrano delle squame abbastanza sviluppate.

Polypodium Preussii (?) Squame dei sori di dimensioni discrete, pedicellate, colle pareti delle cellule fortemente ispessite e brune. Margine delle squame frangiato, con qualche cellula secretrice.

Polypodium Milbraedti (?) Squame frangiate, peltate, spesso però di aspetto soltanto laminare, fatte da larghe cellule rettangolari colle membrane brune striate ed ispessite. All'apice di qualche frangia si incontra un elemento ovale, secretore.

Polypodium loriforme (Wall) La forma delle parafisi varia straordinariamente, tanto che si può dire, si hanno tutti i passaggi del pelo semplice articolato alla forma squamosa (fig. 26). Nella loro più semplice espressione le parafisi si presentano, come si è detto, allo stato di peli articolati, le cui cellule, per lo più disposte in una sola fila, vanno accorciandosi gradatamente a misura che si avvicinano alla sommità dell'organo. La

cellula terminale, ovale e piena di contenuto, è secretrice, come lo attesta il fatto che spesso è incappucciata da masse jaline. I setti trasversali delle cellule, nella porzione terminale del pelo, sono spesso ispessiti per la presenza di masse brune sovrapposte. Una leggera complicazione si ha quando il tricoma, verso l'apice, diventa bernoccoluto pel fatto che talune cellule segmentandosi in varia direzione danno origine a brevi prolungamenti. Non mancano i casi in cui la segmentazione ha luogo in più punti ed in una data direzione; allora nascono dei veri rami laterali, brevi o lunghi. In questo caso si nota che i setti delle cellule situate lungo i rami sono notevolmente più ispessiti di quelli delle cellule del piede. Quasi sempre all'apice dei rami si incontra una cellula secretrice. Le forme più complesse sono quelle in cui al piede si attacca una porzione terminale squamiforme, laminare, variamente larga e variamente conformata lungo i margini. Per lo più questi sono muniti di frangie le cui celluli terminali sono secretrici. Le cellule che formano il corpo della porzione laminare sono di dimensioni discrete e presentano pareti ispessite. Sotto l'azione dell'acido cronico associato all'acido cloridico le masse di ispessimento a poco a poco scompaiono.

Oltre a queste singolari produzioni nei sori si incontrano anche sporangiastri.

Polypodium revolutum (J. Sm.) Gli autori assegnano a questa specie delle parafisi peltate, il che ben di rado corrisponde al vero. Come nel *P. loriforme* abbiamo tutta una serie di passaggi dalla forma di pelo semplice a quella di organi squamiformi (fig. 27). Quando la parafisi ha la forma di un pelo articolato per lo più consta di cellule lunghe, spesso molto fra loro diseguali. All'apice del pelo vi ha una cellula secretrice, ovale. Talora sono pure ovali le cellule che formano il corpo del pelo, ma le une piccole le altre assai grandi. Una prima complicazione si ha quando il pelo assume la forma ramosa. I setti che separano le cellule dei rami sono per lo più di due sorta gli uni sottili, gli altri ispessiti. Siffatte parafisi rassomigliano, nella porzione terminale, ad ammassi di saccaromiceti molto grossi. Da ultimo compare la forma più complessa di tutte rappresentata da una lamina, o squama, portata da un piede pluricellare. La porzione squamiforme ha i setti ispessiti, oppure in parte robusti e in parte sottili. Più di una cellula, infine, del margine frangiato si mosta secretrice.

La conformazione delle parafisi ricorda adunque quella degli organi omologhi di *P. loriforme.* A quanto pare la presenza però di setti sottili nella regione laminare, grazie ai quali le parafisi della nostra specie differiscono da quelle del *P. loriforme,* starebbe forse, ad indicare che la squama, nel momento in cui la pianta venne raccolta, era ancora in via di evoluzione. Gli sporangi maturi indicano tuttavia che dette parafisi sono tali perchè arrestatesi probabilmente nello sviluppo.

Polypodium oblongisorum (C. Chr.). Anche qui si trovano sporangiastri e parafisi, queste ultime conformate come quelle del *P. loriforme.*

Polypodium dictyopteris Mett. Fra gli sporangi si incontrano lunghissime parafisi (fig. 28), di forma varia. Molte di esse non sono che dei semplici peli curvi formati da due serie di cellule in cui i setti trasversali si fanno quasi sempre più avvicinati gli uni agli altri a misura che le cellule si approssimano all'apice dell'organo. Tanto le pareti longitudinali centrali quanto quelle trasversali sono notevolmente ispessite per la presenza di masse bruno-rossiccie. Frequentemente la cellula terminale è secretrice e perciò più ricca di contenuto. Molti peli hanno una struttura più complessa poichè un pò al di sotto dell'apice le cellule si espandono perpendicolarmente all'asse mentre si accorciano nel senso opposto per cui i setti trasversali riescono notevolmente avvicinati. A questa forma tiene dietro, da ultimo, un'altra caratterizzata da ciò che nella regione espansa, a motivo della formazione di setti in varia direzione, si organizza un complesso cellulare d'aspetto quasi laminare, più o meno chiaramente frangiato. La parte terminale a questa sovrapposta, torna come nel caso precedente ad assottigliarsi risultando così costituita, al pari della base, da una doppia fila di cellule, l'ultima delle quali è secretrice. Nella porzione espansa tutti i setti sono ispessiti, per quanto lo siano un po meno quelli diretti alla periferia.

Anche questa forma abbastanza singolare di parafisi si presenta incurvata ad uncino.

Polypodium Brownii: (Wickstr.). Ho trovato soltanto sporangi in vario stadio di sviluppo.

Niphobolus varius Bl. La fronda è coperta di peli stellati, o ramosi i quali presentano quasi sempre distinto il piede (fig. 31).

Polypodium vulgare L. Parafisi ramose, septate, ghiandolari all'apice, con un lungo piede.

Elaphoglossum Wrightii (Mett.). Moore. Gli sporangi sono per lo più muniti di un pelo secretore situato presso l'apice del piede.

Elaphoglossum sporadolepis (Kze.) Moore. In questa specie gli sporangi sono diffusi su gran parte della superficie inferiore della fronda la quale è ricoperta, ma in scarsa misura, da squame, tanto nella parte sterile quanto in quella fertile.

Le squame sono singolarissime a motivo dei vari aspetti che presentano. Le più piccole sono costituite da poche cellule formanti delle catenule ramose simili ad ammassi di giganteschi saccaromiceti. Le cellule sono brune, hanno pareti trasversali alquanto ispessite ed abbondano di contenuto. Solo gli elementi terminali dei rami mostransi ialini ed accennano perciò ad una costituzione ghiandolare.

Ingrossandosi la squama compare una porzione centrale costituita da un ammasso di cellule piccole, poligonali, brune con forti ispessimenti del pari intensamente colorati. Dai bordi dell'ammasso si diparton dei lunghi rami indivisi, o biforcati, i quali terminano quasi sempre con una grossa cellula ialina secretrice. Le squame maggiori presentano la regione centrale più sviluppata ed assumono perciò l'aspetto delle squame che più ordinariamente si rinvengono sulle fronde delle felci. Analoga costituzione presentano le squame della porzione sporangifera, ma in generale non arrivano a grandi dimensioni (fig. 29).

Cheiropleuria bicuspis (Bl.) Pr. Parafisi formate da poche cellule disposte in serie. La cellula terminale è ingrossata, bruna e secernente: talora però anche la sottostante assume eguale colore (fig. 30). Anche qui gli sporangi sono disseminati su tutta la superficie dorsale della fronda.

Schizaea Sp. Regione sporangifera disseminata abbondantemente di peli unicellulari lunghi, spesso torti a spira, giallicci, i quali mancano altrove.

Lygodium Sp. Qualche pelo nella regione sporangifera.

Mohria caffrorum. Desv. Costituzione analoga a quella del genere sopra citato, per quanto concerne i peli.

*
* *

La presenza di sostanze brune o rossiccio-brune nello spessore o alla superficie delle membrane cellulari, sia delle parafisi, sia delle squame e dei peli mi ha indotto a tentare qualche reazione per analizzare la costituzione di siffatti corpi e precisarne la localizzazione. Debbo per altro confessare che per mancanza di materiale adatto, di tempo ed anche di reattivi le mie osservazioni risultarono quanto mai monche e solo possono servire come indagini preliminari di uno studio più accurato, il quale, a mio parere, non mancherebbe di riuscire interessante.

Nelle parafisi le sostanze brune assumono quasi costantemente una tinta pressochè nerastra quando vengono a contatto del cloruro di ferro, il che è indizio che esse contengono dei composti tannici. Questi però non formano la totalità delle masse brune: col Sudan III infatti ho spesso ottenuto una non dubbia colorazione rossiccia, talora persino più o meno intensa (*Polypodium dictyoides*), il che indicherebbe che accanto al tannino devono trovarsi delle sostanze di natura grassa, lipodea, o resinosa. Coll'alcool e col cloroformio associati si è ottenuto soltanto un'incompleta dissoluzione delle sostanze in questione, sebbene il reattivo fosse stato portato all'ebollizione. Col bleu di anilina si ha talora una colorazione bleu, talora invece nessuna reazione, mentre le membrane che non contengono siffatti corpi assumono talora una bella tinta bleu la quale ci informa sulla costituzione di dette pareti cellulari.

Interessante è l'applicazione di questo reattivo, in unione al cloruro ferrico, sulle squame di *Polypodium sinuosum* poichè ivi le pareti ispessite delle cellule centrali si colorano col cloruro ferrico in nerastro a causa del tannino di cui sono impregnate, mentre le membrane sottili delle cellule periferiche diventano di un color bleu più o meno intenso. Il colore appare localizzato di preferenza negli strati secondari delle pareti cellulari.

Da ultimo si è anche tentata l'azione dell'acqua di Javelle la quale ha in gran parte decolorato le sostanze brune che impregnano le membrane assili delle parafisi di *Polypodium dictyopteris* e permesso di rilevare, tuttavia soltanto con una relativa sicurezza, che tali sostanze fanno parte della parete cellulare anzichè esser semplicemente alle stesse ad-

dossate come parrebbe alla semplice ispezione al microscopio dei preparati inclusi in glicerina-cloralio. L' ultima parola in proposito si potrà tuttavia dire soltanto quando si saranno studiate le cellule in vario stadio di sviluppo e su materiale convenientemente fissato. Ho per altro osservato che a ridosso delle masse di ispessimento, dal lato della cavità cellulare (*Polypodium dictyopteris*), esiste una sottile lamella la quale indicherebbe appunto che le sostanze brune fanno parte integrale della membrana cellulare. Se i fatti corrispondono realmente a quanto ho un po superficialmente rilevato si dovrebbe ammettere che vi sia una certa analogia tra la costituzione delle parafisi e i peli secretosi che si trovano negli spazi intercellulari di alcune Felci (*Dictyopteris Filix mas*). Le ricerche che si sono fatte su questi peli, specialmente per quanto ha riguardo il fenomeno di produzione e di eliminazione delle masse resinose, avrebbe portato qualche autore alla conclusione che tali sostanze si formino nello spessore della parete cellulare per effetto di uno speciale mutamento nella costituzione chimica della parete stessa. Le opinioni sono tuttavia alquanto discordi in proposito; a me, per altro, basta far rilevare che anche nelle parafisi le masse, probabilmente di natura resinosa (o almeno in parte tali), appaiono, a quanto sembra incorporate nello spessore della parete cellulare analogamente ai prodotti di secrezione dei peli interni di *Dictyopteris Filix mas.*

Valgano queste incomple'e ricerche ad invogliare altri a proseguirle e ad estenderle poichè sono persuaso che il risultato delle ricerche sarà fecondo di dati interessanti.

*
* *

Dallo studio delle parafisi nelle Felci è risultato che la costituzione di siffatti tricomi varia spesso da genere a genere e talora da specie a specie; che inoltre si passa da forme abbastanza semplici ad altre relativamente complicate e che infine tipi di parafisi differenti possono trovarsi associati in uno steso soro.

Le forme più semplici di parafisi non sono che peli articolati, per lo più a capocchia. Da questo tipo si passa ai peli ramosi e di poi a quelli coll'estremità libera o colla parte prossima a questa irregolarmente conformata per disordinata segmentazione cellulare, di guisa che ne nascono delle lamine e delle squame.

(continua)

Prof. Sac. LUIGI MELPIGNANO

DOTTORE IN SCIENZE NATURALI

La disseminazione delle piante con speciale riguardo alla flora libica

PREFAZIONE

Poichè in un precedente lavoro ho trattato degli adattamenti fiorali delle piante di Libia, ho creduto altresì opportuno di estendere le indagini sugli adattamenti disseminativi delle piante della medesima regione.

Non m'illudo di apportare nuovo incremento al capitale dell'osservazione scientifica, essendomi stati impossibili i rilievi in loco ; ***ma mi lusingo che questo lavoro giovi a divulgare nozioni finora riservati ai Dotti, e a destare l'interesse per l'argomento ai Colleghi, mentre per i Maestri, oltre che una prova di studio modesto, può rappresentare un'ordinata sistemazione di quanto altri hanno osservato sparsamente, e costituire un solido precedente ad ulteriori ricerche.***

Ostuni agosto 1917.

Origine della vegetazione Libica

Non vè dubbio che in antico (1) la Libia era ricca di vegetazione di foreste, di laghi, di fiumi, con un clima più mite ed uniforme, con precipitazioni acquee più abbondanti e più normalmente divise.

Ma in seguito vi fu un graduale cambiamento, aumentando la secchezza dell'aria, l'aridita del suolo: l'acqua venne a mancare, la vegetazione scomparve.

Ora si domanda: la vegetazione attuale di Libia, rappresenta gli ultimi avanzi della flora che in altri tempi ricopriva il paese, o è una nuova flora venuta dalle circostanti regioni? Per dare una risposta adeguata a questo quesito occorre fare un confronto minuzioso di tutte le attuali specie vegetali di Libia, rilevandone la loro area geografica, e, coordinatamente ai loro mezzi di disseminazione, indagare quale via di diffusione possano aver tenuto, e se la loro penetrazione in Libia è avvenuta probabilmente da questa o da quella regione e per mezzo di quali agenti.

Intanto si può preliminarmente affermare con sicurezza che alcuni tipi della flora libica rappresentano certamente gli ultimi depauperati discendenti dell'antica vegetazione. Si tratta di specie, oramai divenute rare, accantonate quà e là, sulle rupi, ove l'azione del vento sopratutto non le ha potuto svellere, mentre al contrario ritengo che tutta la vegetazione della regione sabbiosa e predesertica sia venuta posteriormente. Trovando terreni scoperti, aridi, privi di vegetazione, vi si sono fissate e propagate tutte quelle specie che si adattano ai luoghi meno favoriti, contrarî alla vegetazione della maggior parte delle piante, ove la concorrenza vitale, almeno in un primo periodo, è ridotta ai minimi termini. E di tali luoghi in Libia ogni anno si formano di nuovi, per lo spostamento delle sabbie dovuto all'azione del vento.

---

(1) Non si può certo precisare l'epoca, ma dev'essere prima che si formasse il deserto: ciò è ripetuto da illustri autori e se ne hanno prove nei fiumi ora disseccati.

Da ciò forse dipende il fatto che mentre in Libia si ha un certo numero di generi endemici o quasi, per solito monotipici, si ha per gli altri generi una grande deficienza di specie endemiche. Con ogni verisimiglianza i generi endemici stanno a rappresentare gli ultimi resti dell'antica vegetazione. La mancanza quasi assoluta di specie endemiche è dovuta al breve tempo dacchè la novella flora si è impadronita di quel territorio: non è trascorso tempo sufficiente per la differenziazione di tipi ben caratterizzati.

Appunti storici

Il grande riformatore delle Scienze Naturali, Carlo Linneo, riconobbe con molta esattezza i principali processi disseminativi delle piante, e ne trattò piuttosto a lungo, illustrandoli con appropriati esempî. Egli cosi aveva aperto un campo di investigazione a belle ricerche biologiche: ma i botanici che seguirono Linneo, preferirono la sistematica, e, tutti intenti alla ricerca di specie, non ancora descritte, ben poco si curarono di relazioni biologiche, anzi con arte le trascurarono se non le derisero. Sono quindi ben rari gli accenni che sopra un tale argomento trovo negli autori che immediatamente successero al celebre svedese: il Gaertner, pur trattando magistralmente della morfologia dei frutti e dei semi, quasi nulla dice dei loro adattamenti disseminativi: poco vi aggiunge il Targioni Tozzetti. Anche A. P. De Candolle, che tanto incremento apportò alla morfologia ed alla fisiologia vegetale, quasi sorvola sulle funzioni per quel che riguarda la disseminazione.

Per trovare notizie più precise, più estese, conviene passare a tempi più recenti, quando, circa un quarant' anni fa, Federico Hildebrand, pubblicò un accurato studio sulla disseminazione delle piante: egli, con somma cura passò in rassegna i diversi apparati biologici dei frutti e dei semi, fece profonde indagini sul valore morfologico delle diverse parti che concorrono a formare i detti apparati, ne rilevò con molta esattezza il loro modo di agire, le loro relazioni con i diversi agenti esterni: può dirsi che con Hildebrand le nozioni sulla disseminazione assursero a vera scienza. Da allora ad oggi molti studî furono continuati intorno ai diversi adattamenti disseminativi, sia come studî par-

ticolari di singoli adattamenti, sia come studî parziali degli apparati disseminativi presso speciali famiglie, sia infine come studî limitati a distinte regioni, in rapporto alle condizioni d'ambiente. Dei principali apparati disseminativi si hanno non solo studî morfologici, ma ancora istologici, e per molti casi si hanno ancora esperimenti che meglio stabiliscono la potenzialità dei detti apparati. Da tutti questi studî di indagini si sono dedotte illazioni sullo scopo ultimo della disseminazione, sulla efficacia che questa ha avuto ed ha nella distribuzione dei vegetali sul glodo, nella formazione dei diversi consorzî di piante nelle singole regioni.

Generalità sulla disseminazione

La riproduzione normale delle piante avviene, come è noto, per mezzo dei *semi* : ogni individuo vegetale, o una sol volta in tutta la sua vita, o per più volte consecutive, produce semi, poi finisce per morire: lo spazio da esso occupato viene ceduto ad altri individui della stessa specie. Con la produzione dei semi la pianta ha provveduto alla continuazione, alla persistenza della specie. Ma non basta che i semi siano prodotti, conviene che questi cadano in luogo propizio per germinare e che le giovani piante trovino ambiente adatto per crescere, per ricostruire nuove piante simili a quelle da cui provengono. Intanto se i semi cadono perfettamente al piede della pianta madre, sono evidentemente da questa ostacolati nel loro sviluppo: quindi s'intravede già una necessità, per cui debbano venire sparsi a qualche distanza, ed ecco una prima ragione della disseminazione, forse la principale. Ammesso che possano giungere a qualche distanza, ben pochi arriveranno in luogo realmente appropriato al loro sviluppo, anzi la maggior quantità andrà dispersa, in luoghi non adatti, restando così esposti a perire. A ciò provvedono le piante producendo spesso un numero veramente enorme di semi. Per citarne alcuni esempi, secondo le indagini riportate da diversi autori, ecco il numero di semi prodotti da un solo individuo delle seguenti specie :

Sisymbrium Sophia	– Semi n.	730000
Ulmus campestris	– » »	529000
Nicotiana Tabacum	– » »	360000

Papaver somniferum	-	Semi n.	300000
Erigeron canadense	-	» »	120000
Capsella Bursa-pastoris		» »	64000
Poa Abyssinica	-	» »	40000
Plantago major	-	» »	14000
Raphanus Raphanistrum		» »	12000
Hyosciamus niger	-	» »	10000
Heliantus annuus	-	» »	4000
Zea Mays	-	» »	2000

A questo riguardo il Kerner osserva :

« Se per esempio una pianta di Giusquiamo produce in un anno « 10000 semi, se ognuno di questi semi dà origine nell'anno successivo « a 10000 piante e se ognuna di queste piante produce alla sua volta « 10000 semi, dopo cinque anni dovrebbero esistere 10000 bilioni di « piante di Giusquiamo : essendo la intera superficie della terraferma « di 136 bilioni di metri quadrati e potendo in ogni metro quadrato « trovare posto circa 73 piante di Giusquiamo, tutta la superficie emersa « nel globo terrestre sarebbe dopo cinque anni coperta di piante di « Giusquiamo, se tutti i semi maturati si sviluppassero. Il *Sisymbrium* « *Sophia* avrebbe persino bisogno dopo tre anni di un' area 2000 volte « superiore alla superficie terrestre, se nessun ostacolo si opponesse « alla sua propagazione ».

Ora è evidente che, per necessità stessa di natura, la maggior parte di tanti semi prodotti, andrà dispersa in luoghi non adatti alla germinazione o non adatti alla persistenza della specie : forse uno per mille riuscirà a sopravvivere. A questo proposito giova avvertire che una disseminazione troppo longinqua è più nociva che favorevole alla riproduzione, onde è facile comprendere che oltre certi limiti l' ambiente trovasi talmente mutato per condizioni di clima, di flora, di fauna, che una pianta di regioni lontane difficilmente può adattarvisi : quindi, se da una parte la pianta, con la disseminazione, cerca di allargare il suo dominio, dall'altra deve curare di non allontanarsi troppo dal suo luogo di origine, anzi deve far di tutto per persistervi. Per cui nella grande maggioranza dei casi si ha una doppia disseminazione, che si esplica in diversi modi, e persino con una spiccata eterocarpia, cioè con la produzione di apparecchi adatti alla disseminazione longinqua e di ap-

parecchi adatti alla disseminazione in loco, e ciò in una medesima specie, anzi, per solito, in un medesimo individuo.

Morfologia degli apparati disseminativi

L'unità disseminativa è il *seme:* ciascun seme potenzialmente è capace di riprodurre una nuova pianta. Perciò ogni seme dovrebbe venire disperso isolatamente, perchè le pianticelle germinate non si ostacolassero a vicenda con il crescere troppo vicine. A questo scopo nel maggior numero dei casi, i frutti che dapprima racchiudevano e proteggevano i semi, giunti questi a maturità, si aprono e li lasciano liberi: così il frutto, divenuto inutile, cade o si dissecca, mentre ciascun seme viene separatamente da diversi agenti allontanato. Qualche volta il frutto non si apre naturalmente, ma l'allontanamento dei semi avviene per opera di agenti intermediarî, come nel caso di molti frutti polposi, a più semi, esempio le bacche che sono ingerite da animali frugivori, ed i semi restati liberi sono dispersi. Non di rado però il seme resta sempre incluso nel frutto, fino alla germinazione: in tal caso si ha la riduzione dei semi a pochi, e spesso ad un solo, per ciascun frutto. Quando ciò avviene, il frutto monospermo, indeiscente è biologicamente analogo ad un seme isolato, e si presta a formare identici apparati disseminativi; anzi è da notarsi che il frutto semiforme (1) ha maggiori vantaggi sul seme, potendo usufruire di un maggior numero di organi attigui per la costituzione dell'apparato disseminativo.

Quando i semi sono isolati, è per solito il perisperma che assume diverse trasformazioni a scopo disseminativo: può divenire appiattito, formare margini membranacei, o anche vere ali costituenti apparecchi

---

(1) In questo lavoro userò molte volte la parola *Semiforme* anche per indicare certi frutti monospermi, indeiscenti, che in realtà hanno la forma e la funzione dei veri semi. Ciò dipende dal fatto che riguardo al significato biologico degli apparecchi disseminativi, è priva di importanza la la loro natura morfologica. Tanto che siano frutti oligospermi o monospermi, indeiscenti, quanto siano veri semi, la loro finalità è la medesima, e viene raggiunta con espedienti analoghi.

aereonautici (come nei Pinus), può assumere consistenza spugnosa a scopo di galleggiamento, o può trasformarsi in polpa zuccherina (come in Punica) mangiata da animali : qualche volta la sua superficie, se bagnata, acquista consistenza gelatinosa o vischiosa (come in diverse Crocifere, in Linum) più spesso si hanno produzioni epidermiche cotonose rivestenti tutto il seme (come in Gossypium) o solo il suo apice (come nelle Apocinee ed Asclepiadee): infine può presentare appendici, carunccole, arilli, che spesso sono ricercati dalle formiche, per le sostanze oleose che contengono.

Nei frutti semiformi si ha una ancor maggiore variabilità di adattamenti disseminativi. Possono anzitutto essere produzioni epidermiche, come nei veri semi, lanose, aculeate, uncinate, viscose. Possono concorrervi loggie di ovario, sterili, vescicolose, funzionanti da gallegiante: possono essere stili persistenti alati caudati (come in Clematis) od uncinati : possono essere corolle persistenti e membranacee. Spesso è il calice che si trasforma in doppio che diviene o membranoso, alato, uncinato o viscoso. Possono concorrervi ancora le brattee avvolgenti il capolino (come in certe Composte) od anche una brattea sola in parte saldata all'asse dell'infiorescenza : in luogo di brattee possono essere glume, rivestite di peli o di uncini o con reste spinescenti o caudate. Possono altresì essere peduncoli persistenti ingrossati e spugnosi, o alati o uncinati, ed infine possono intervenirvi, per fare un apparato unico, altri fiori vicini, sterili e ridotti ad uncini o a piumini.

Da questa rapida rassegna si può giudicare di quale variabilità debbono risultare gli apparati disseminativi presso le piante. e come si possono conseguire scopi identici con mezzi diversissimi.

Disposizioni coordinate alla protezione dei semi

Avvenuta la fecondazione, gli ovuli, racchiusi nell' ovario, vanno trasformandosi in semi.

In tale periodo essi hanno bisogno della massima protezione : vigorosamente concorre a proteggerli l'ovario con le sue pareti, che spesso assumono consistenza coriacea o legnosa, o che accumulano, nei loro tessuti, sostanze ingrate o velenose, come tannino, alcaloidi. I nemici però dei giovani semi dei frutti giunti, o quasi, a maturità sono nume-

rosi : dai mammiferi e dagli uccelli che tentano cibarsene. quando non sono ancora atti alla disseminazione, agli insetti gallicoli che procurano di introdurvi le loro uova, alle formiche che fanno il possibile per trascinarli nei loro nidi: contro queste cause nemiche le piante oppongono valide difese. Spesso l'ovario diventa rigonfio, vescicoloso, quasi a palloncino, per cui rimane un certo spazio fra i giovani semi e le pareti ovariche, spazio sufficiente per impedire che l'ovopositore di insetti gallicoli penetri fino ai semi : il medesimo effetto è ottenuto da brattee concave quali si riscontrano in diverse piante ; ma il più delle volte è il calice che persiste, si accresce e s' indurisce, provvedendo ad una difesa. Contro i bruchi ed altre larve che potrebbero corrodere i giovani ovarî si hanno ciuffi di setole retrorse ai nodi del caule, che ne impediscono l'avanzare : qualche volta invece di setole sono aculei, con la punta volta in giù, che ottengono lo stesso scopo. Contro le formiche si hanno di preferenza, sotto i fiori, nei peduncoli o alla base delle infiorescenze, peli glandolosi o superficie vischiose, che le formiche non possono attraversare senza rimanervi impigliate : parimenti si hanno superficie lisce, levigate, ricoperte di cera, sulle quali le formiche non possono passeggiare, scivolando ben tosto a terra.

Ma anche quando il frutto ed il seme maturo è pronto ad essere disseminato, ha bisogno di particolari protezioni contro agenti non appropriati. Molte produzioni spinose impediscono che frutti semiformi siano inghiottiti da uccelli granivori, come gallinacei ecc:, non adatti ad effettuarne la disseminazione. Allo stesso scopo tende il *mimismo:* certi semi e certi frutti semiformi assumono l'aspetto d'insetti, di larve, di frammenti di legno, di pietruzze: qualche volta la somiglianza è tale da restarne realmente ingannati. Ora è probabile che anche animali avvezzi a cibarsi di semi, ne restino ingannati e quindi trascurino di beccarli.

Disposizioni coordinate a facilitare il deposito dei semi

Una disseminazione troppo longinqua può essere più dannosa che utile alla specie, come si è detto, per cui si vedono in molti casi disposizioni atte a limitarne la portata.

Le correnti ascensionali diurne, dovute al riscaldamento dell' at-

mosfera e del terreno, cessano di agire col sopraggiungere della notte, e però i semi da queste sollevati ricadono nel terreno; ma appunto di notte si ha la rugiada che li bagna col terreno stesso, di modo che questi non possono più essere sollevati; così tali semi hanno un sol volo, e la distanza cui possono giungere non è molta, stante la tranquillità dell'atmosfera nella quale esplicano la loro azione. Sembrerebbe che i semi adattati a forti venti dovessero giungere molto lontano, ma in realtà ciò non è: i venti, anche i più impetuosi, non spirano uniformemente, ma a sbalzi, e basta che il frutto o seme roteante si trovi in uno spazio di minore violenza, per non potersi più sostenere, e dover precipitare a terra: una volta caduto non può più essere sollevato. Si aggiunga che, in molti casi, l'ala si distacca facilmente dal seme (come in diverse specie di *Pinus* ecc.) o il pappo si distacca dall'achenio (come in diverse specie di *Carduus*, di *Cirsium*; ecc.), quindi quest'ultimo precipita tosto. Similmente gli animali pascolanti procedono adagio, soffermandosi anche qualche giorno nei luoghi ove trovano pascolo e quivi, curando la loro nettezza, si liberano dei semi che trovavansi aderenti al loro vello. Anche gli uccelli acquatici, che portano, aderenti ai loro piedi cumuli di terra con inclusi semi, di tanto in tanto pensano al loro abbigliatoio, e così accuratamente si liberano della detta terra.

Forse la maggior potenzialità disseminativa, longinqua, è affidata agli uccelli migratorî, però anche in questo caso conviene non esagerarne la portata. È vero che nella loro emigrazione superano grandi distanze, ma è anche vero che la loro digestione si compie rapidamente, si che dopo parecchie ore i semi ingeriti sono evacuati: prova ne è che gli uccelli che giungono da lungo viaggio hanno l'esofago completamente vuoto.

Disposizioni coordinate a facilitare la presa dei semi

Quando il seme è giunto a maturità, conviene sia posto nelle condizioni migliori per poter essere disseminato.

Queste condizioni possono riferirsi anzitutto all' epoca di maturazione dei semi. Generalmente i frutti ed i semi maturano in estate o in autunno, qualche tempo dopo la fioritura, ma in molti casi l' epoca

di maturazione può essere anticipata o ritardata, in vista di particolari agenti disseminativi. Per citarne alcuni esempi gli apparati leggieri, anemofili, sollevati dalle correnti ascensionali, trovano le migliori condizioni di loro espansione durante i periodi estivi di calma, ed appunto la maggior parte delle Composite e di altre piante presentanti simili apparecchi, maturano i loro semi, o frutti semiformi, durante l' estate, quando la calma atmosferica permette i loro piccoli voli, mentre un vento violento li porterebbe troppo lungi e li farebbe disperdere in mare. Al contrario gli apparati più pesanti, capaci di movimento rotatorio, che trovano la loro forza in quella stessa dei venti, maturano in autunno, in qualche caso in primavera, in coincidenza dei venti alisei autunnali o primaverili, i quali nelle nostre regioni provvedono appunto al loro trasporto. Gli apparati poi eriofili, adattati ad attaccarsi al vello degli animali pascolanti, maturano per solito quando i pascoli stanno per esaurirsi, cioè quando gli animali stessi si accingono a trasferirsi verso regioni più montuose, ove possono trovare pascoli ancora freschi: allora trasportano seco involontariamente, aderenti al loro vello, i frutti semiformi ad adattamenti eriofili. I frutti poi formati ad apparati ornitofili coincidono nella maturazione con le epoche delle emigrazioni degli uccelli, cioè nell'autunno e nella primavera, potendo così gli uccelli, che li hanno ingeriti, evacuarli nei paesi che vanno attraversando.

Ma altre contingenze si aggiungono per facilitare la presa dei semi. Gli apparati destinati ad essere spinti in alto dalle correnti ascensionali sono per solito portati da pianticelle umili, alte da pochi centimetri ad un metro al massimo, mentre quelli destinati ad essere coinvolti dai forti venti, sono sempre portati da alberi piuttosto alti, potendo solo a quell'altezza trovare le condizioni adatte per il loro funzionamento. Infatti per cominciare a roteare debbono essere lanciati dall'alto, perchè solo dopo un certo tratto di discesa incontrano sufficiente resistenza nell'aria, che trasforma il loro movimento di caduta in movimento rotatorio: se fossero vicino al suolo, le correnti ascensionali non potrebbero sollevarli, per il troppo peso, e neppure un forte vento orizzontale potrebbe agire per metterli in movimento. Del pari la maggior parte dei frutti ornitofili sono portati da piante fruticose e arboree, ed anzi per solito si trovano localizzati nelle estremità più elevate dell'albero, ove gli uccelli emigranti usano sostare per pochi momenti, per

beccare qualche fruttino, e riprendere il volo. Al contrario gli apparati eriofili sono tutti portati, senza eccezione; da piante di piccola statura, alte al massimo un metro, mancando affatto in piante arboree: ciò è in relazione con la statura degli animali pascolanti, al cui vello debbono aderire.

Altre contingenze si riferiscono alla facilità di distacco dalla pianta degli apparati disseminativi. Quelli solleva i dalle correnti ascensionali diurne si distaccano al menomo soffio, essendo appunto la forza di queste lievissima; anzi spesso piccoli movimenti delle palee che rivestono il ricettacolo o delle brattee che lo contornano, movimenti facilitati dalla asciuttezza dell'atmosfera, operano il distacco di questi apparati, spingendoli in fuori, in alto, per trovarsi in posizione da essere più facilmente sollevati. Al contrario gli apparati più pesanti, che possono roteare sotto l'impulso di forti venti, restano per bene attaccati ai più alti rami, ed occorre che la violenza stessa del vento li strappi: in alcuni casi però si trova una disposizione che permette una doppia disseminazione. Poichè per opera dei venti autunnali che di preferenza spirano verso nord e di quelli primaverili verso sud, spesso da uno stesso albero non tutti i frutti sono strappati in autunno, ma alcuni restano così aderenti, che sono staccati solo in primavera. Anche i frutti ornitofili, benchè meno validamente aderenti ai rami, non si staccano naturalmente, ma vi persistono a lungo fino a tanto che qualche uccello, beccandoli, li strappi: invece i frutti mastozoofili, disseminati da grossi mammiferi, si staccano a maturità e cadono a terra, non potendo i detti mammiferi arrivare ai rami per raccoglierli. I frutti eriofili restano pure a lungo aderenti alle piante, occorrendo che qualche animale, dal corpo velloso, li urti nel passare, per ottenerne il distacco e l'aderenza al vello stesso.

Disseminazione autodinamica

In parecchie piante si hanno particolari disposizioni per il lancio dei semi a distanza: mediante particolari disposizioni anatomiche, cioè per la presenza di due sorta di tessuti, aventi diversa tensione, la deiscenza del frutto avviene con tale forza e rapidità, che i semi in esso racchiusi, sono lanciati violentemente a qualche distanza, la quale

però così raggiunta, è sempre limitata: può variare da un metro ad un massimo di quindici metri, quindi si ha una diffusione della specie in loco, ma non certamente una disseminazione longinqua. Per quanto poi riguarda la Libia, noto che scarse sono lo piante autodinamiche ivi indigene, e che vi mancano i migliori apparati autodinamici, quali sarebbero quelli di *Ecballium*, di *Hura* ecc. Così pure si può ritenere manchi alla Libia il tipo rappresentato dal genere *Oxalis*: l'unica specie che fu indicata per la Tripolitania è la *Oxalis cernua*, pianta, come è noto, non indigena della regione mediterranea, ma esotica, essendovi stata introdotta dal Capo di Buona di Speranza, sua patria, e nelle nostre regioni, come in Libia, benchè cresca rigogliosa, non produce seme, perchè v'è rappresentata da una sola forma, la microstila, incapace dell'autofecondazione. La sua moltiplicazione avviene necessariamente anche in detta regione per via agamica.

Riguardo al tipo rappresentato dal genere *Viola*, non si ha in Tripolitania alcuna specie, mentre in Cirenaica si trova la sola *Viola scorpiuroides*, che con la sua presenza attesta una maggiore affinità della Flora Cirenaica con la Flora Europea, essendo in Europa numerose specie del genere *Viola*. Il frutto della *Viola scorpiuroides* agisce allo stesso modo dei frutti delle specie nostrane di *Viola*, come si può dedurre da tutti i caratteri che si rilevano da accurato esame. In Libia si trovano pure autodinamici gli apparati di alcune specie di Geranium, cioè tre in Tripolitania e cinque in Cirenaica. Sono tutte specie comuni anche in Italia, quindi il loro modo di disseminazione è ben studiato

Anche nella famiglia delle Euforbiacee si hanno apparati autodinamici: questa famiglia è bene rappresentata in Libia, cioè in Tripolitania con i seguenti generi e specie.

Euphorbia	specie	13
Andrachne	»	1
Chrozophora	»	2
Mercurialis	»	1
Ricinus	»	1
		18

Ed in Cirenaica :

Euphorbia	specie	11
Andrachne	»	1
Chrozophora	»	1
Mercurialis	»	1
Ricinus	»	1
		15

Il loro apparato autodinamico è molto semplice : si tratta di frutti capsulari, tricocchi, con tre semi, aderenti ad una piccola colonnetta centrale. Per la diversa igroscopicità dei tessuti, a maturazione si forma una fenditura lungo la nervatura mediana dei carpidî, i quali nello stesso tempo si separano dalla placenta per i loro margini interni. Allora le due metà si ricurvano in dentro, producendo una leggiera esplo" sione, e lanciando lontano il seme corrispondente.

Infine apparati autodinamici si trovano in molti generi di Leguminose. Il loro frutto, come è noto, è un Legume che si apre per due fenditure, una in corrispondenza alla nervatura mediana, l' altra alla sutura ventrale, in modo che ne risultano due valve, aderenti solo per la base. Le pareti delle valve presentano due strati ben distinti: uno esterno formato di parenchima molle e limitato verso l'esterno dell'epidermide : la parte interna si compone di fibre quasi perpendicolari alle cellule dell'epidermide esterna, e tanto più sottili ed allungate quanto più si avvicina all'interno. A maturità si produce una differenziazione assai marcata in certe cellule: le pareti esterne delle cellule epidermiche, presso la linea di deiscenza, si lignificano rapidamente, mentre quelle interne e laterali restano indifferenziate. Allora, quando la disseccazione dei tessuti è completa, si effettua una sorta di esplosione : le due valve si distaccano violentemente l'una dall' altra, arrotolandosi a spirale come un nastro, e facendo pressione sui semi, che sono duri e sferici, li lanciano a qualche distanza. Secondo la lunghezza dei frutti e il numero dei semi, la torsione può essere limitata ad un solo giro di spirale, oppure a due o tre giri. Moltissime Leguminose prestano questo apparato :

In Libia di Leguminose offrenti un tale apparato si hanno per la Tripolitania, i seguenti generi e specie :

Lupinus	specie	1
Calycotome	»	2
Genista	»	3
Lotus	»	7
Vicia	»	6
Lathyrus	»	2
		21

E per la Cirenaica :

Spartium	specie	1
Calycotome	»	1
Genista	»	1
Lotus	»	7
Vicia	»	7
Lathyrus	»	6
Pisum	»	1
		24

Riassumendo la disseminazione autodinamica che trovasi attuata, in Libia, segue per la Tripolitania :

Geraniacee	genere	1	specie	3
Euforbiacee	»	5	»	18
Leguminose	»	6	»	21
		12		42

Per la Cirenaica :

Violacee	genere	1	specie	1
Geraniacee	»	1	»	5
Euforbiacee	»	5	»	15
Leguminose	»	7	»	24
		14		45

Cioè in Tripolitania si ha un totale di generi 12 e specie 42 e per la Cirenaica 14 generi e 45 specie. La proporzione risulta quasi la medesima e non vi è particolare prevalenza nell' una o nell' altra regione.

Disseminazione a breve distanza

Con gli apparati autodinamici si consegue nelle piante lo spargimento dei semi a breve distanza: solo qualche metro dalla pianta madre, quando non intervengono altri agenti che ne promuovono una ulteriore dispersione. Tuttavia, anche l'allontanamento di pochi metri, è sufficiente per ottenere, con il succedersi delle generazioni, la espansione della specie in una area vieppiù estesa. Tanto una specie dotata di potenti mezzi disseminativi, quanto una specie che ne sia priva, capitate entrambe in uno stesso territorio, finiranno da ultimo per pareggiarsi totalmente, e per occupare tutti gli spazî favorevoli al loro sviluppo. Si devono quindi considerare come mezzi disseminativi, benchè di potenza limitata, tutte quelle disposizioni tendenti ad allontanare anche di poco i semi della pianta madre.

A questo proposito, oltre agli apparati autodinamici, è d'uopo considerare gli apparati a balista. I più tipici sono quelli che si riscontrano nelle Labiate, in cui gli achenî sono inclusi nel calice, rigido e spinescente, e questo è orientato orizzontalmente: il peduncolo che lo porta è nello stesso tempo rigido ed elastico, per cui se un animale nel passare lo urta, esso si curva, poi appena cessata la pressione, per elasticità riprende la posizione di prima, facendo con un tal movimento uscire gli achenî che sono così lanciati a qualche distanza.

Anche in parecchie Composite si hanno apparati analoghi, mercè la presenza di brattee rigide, appuntite, contornanti il ricettacolo.

In altre famiglie si hanno altresì analoghe disposizioni, ma quivi non sono più achenî che vengono lanciati lontani, bensì veri semi, contenuti in capsule che restano aderenti al peduncolo, spesso munite di punte contro cui urtano gli animali nel passare: se ne hanno esempî nelle Ranuncolacee, Papaveracee, Cariofillee, Malvacee, Ipericinee, Campanulacee, Genzianacee, Solanacee, Scrofulariacee, Primulacee, Gi-

gliacee, Iridee, Giuncacee, ecc. In molti generi di queste famiglie si hanno frutti capsulari, rigidamente eretti, con apertura più o meno apicale, contenenti numerosi semi, piccoli e leggieri: l' uscita di questi semi si rende difficile, e può solo avvenire quando qualche causa esterna, vento, passaggio di animali, faccia oscillare fortemente il fusto, il quale tosto per elasticità riprende la posizione primitiva; ad ogni scossa esce un certo numero di semi, che si espandono ai due lati della direzione della scossa stessa. Se i semi sono molto leggieri, o provvisti di qualche mezzo di allegerimento, ad esempio pappi o piumini, e se la scossa fu causata da un vento piuttosto forte, si potrà avere una disseminazione a qualche distanza, altrimenti i semi cadono a pochi metri.

Tuttavia anche nel caso di semi assolutamente privi di mezzi riferentisi ad una disseminazione attiva, si deve considerare che spesso, quando trattasi di roccie o di terreni inclinati, questi semi, massime se sferici, come in molti casi, possono rotolare lontano: bisogna anche tener presente che le forti pioggie, improvvisando torrentelli possono trascinarli per lungo tratto, ed infine che animali, come formiche ecc. possono raccoglierli e portarseli verso i loro nidi.

Devo quindi ritenere queste piante come prive di particolari apparati disseminativi, ma non incapaci ad essere disseminate. Perciò in questa categoria riunisco tutte quelle specie che mancano di veri ap, parati disseminativi: poichè la loro enumerazione sarebbe troppo lungaposso ricavarne il loro numero per esclusione, cioè sottraendo il numero delle specie con particolari apparati disseminativi, dal numero totale delle piante libiche (1). In tale modo risulta che in Tripolitania si hanno 444 specie **senza** veri e proprî apparati disseminativi, ed in Cirenaica 392. Però in tutte queste, come ho detto, la mancanza di vera disseminazione è più apparente che reale, potendo i semi sempre, in qualche momento, venire eventualmente spostati ed anche trascinati a distanza, da qualche improvvisa causa estranea.

(continua)

---

(1) Attitudine nel fiore delle piante della Libia alla Staurogomia o all'Autogamia Tip. « Ennio » G. Tamborrino. Ostuni 1915.

L. NICOTRA

I superstiti della paleoflora mediterranea

§ 4. Le piante australiori.

Nella parte di questo mio lavoro, publicatasi ultimamente, non che mancar di avvertire, che ne sarebbe venuta subito appresso la *continuazione*, dissesi ne fosse giunta la *fine;* mentre era agevole del resto il vedere, che l'argomento suo ne fosse appena sfiorato. Ma io confesso, che avrei, profittando di questa mancanza tipografica, troncato la trattazione dello stesso, in vista delle difficoltà da sormontare per continuarla; se la voglia di far conoscere pienamente quanto già era stato da me affermato rudimentalmente, fin da quando imprendeva a discorrere delle *disgiunzioni floristiche mediterranee,* (1) non m'istigasse a proseguire nell'iniziata operetta; e se lo scoraggiamento da me avvertito non fosse stato vinto da benevola ed autorevole parola, che m'accertava poter io così concorrere nel servizio da prestarsi all'amabile scienza. Ora un altro concordante lavoro ò impreso anzi, quello sulla *flora adriatica:* (2) esso completa questo che qui pubblico, e ne è completato, trovandosi nesso tra entrambi, come fra parte e tutto.

Quel che andrò esponendo nel presente §, mentre serve sempre quale proseguimento dell'*analisi* avviata nel precedente, mira in ispecie al complemento delle considerazioni da farsi sulla somma di elementi floristici orientali, estranei al distretto adriatico, collegati strettamente agli *australiori.* Dissi che confonderli col resto delle entità annuncianti nell'occidente un *preludio di flora orientale* (secondo l'elegante espressione di F. Parlatore) sarebbe un errore, trattandosi di categorie differenti per tipo, per espansione geografica, per valore storico. Qui essi trovano l'opportunità di venir considerati come è d'uopo, mentre si cerca di approfondire lo studio tanto importante delle piante australiori. Poi lo insistere sull'analisi della flora mediterranea è reso utilissimo, necessario più che mai, dalla natura stessa di tal flora, essendo di costituzione complessissima essa, e d'origine difforme. Con tale insistenza

---

(1) Nell'opuscolo già cit. al § 3.
(2) *Adria e risp. fl. adr.* (negli *Atti d. Acc. pel.* 1815).

ci prepariamo il terreno alle discussioni storiche venture, e intanto saremo obbligati ad entrarvi fin da ora. stante l'opportunità di allegare specie nuovamente introdottesi, nuovamente originatesi; stante le necessità di riconoscerle distinte dalle vissute primitivamente, dalle già coesistenti alle tante perite o emigrate ;sicchè meglio apparirà, che quella analisi nostra ci conduce immediatamente a una sintesi; che essa, stabilendo categorie *statiche*, mette in evidenza le *dinamiche*, le loro genitrici, sia pure soltanto in massima, essendo talora non chiaro un tal rilievo.

Una tal categoria è quella delle *piante australiori* appunto, anzi essa parmi sia da porsi a titolo di *parte fondamentale* della flora mediterranea. Grisebach cosi va ancora corretto; poichè, intesa più largamente essa flora, (1) costituito da essa quel dominio esteso, cui volentieri darei il nome di *dominio di Boissier* (intitolandolo dall'eminente botanico, *che tant'ala vi stese),* resta a fissarne più convenientemente la divisione. Le due correzioni fatte a Grisebach (l'una spettante alla delimitazione del dominio, l'altra alla sua partizione) coll.mano all'avvicinamento, al rilievo dei nessi fra le parti naturali estreme della flora mediterranea, dei paesi ove per lo più s'indovano le specie disgiunte, ove l'osservazione del fitografo ginevrino si è esercitata del pari; sicchè la botanica è ben riuscita (contemplando due vegetazioni, lontane per ispazio, ma vicine per affinità) qual comentario della poesia di Vittore Hugo, divinante il vincolo, che lega, per via dell'Africa, la Spagna all'Oriente. 2) Con la definizione e la divisione grisebachiana del dominio, il riconoscimento .della disgiunzione floristica mediterranea non può essere completo, e quello dell'esistenza d'una flora australiore resta affatto impossibile; poichè appena l'Anatolia è secondo essa definizione compresa nel dominio mediterraneo, ed essa divisione dicemmo esser condotta giusta criterii volgari geografici, e falsata mercè l'esagerazione delle affinità svolgentisi in senso meridiano, già apparsa col Viviani e col Blanchard, (3) mercè l'oblio di quelle svolgentisi in senso longitudi-

---

(1) Come avean fatto Fenzl, Chavanne, De Candolle, e come poi àn fatto Engler, Drude ed altri.

(2) *L'Espagne c'est encore l'orient, l'Espagne est à demi africaine, l'Afrique est à demi asiatique (Les orientales).*

(3) Viviani vi accenna nel *Florae lybiae specimen;* e Blanchard ne svolge il

nale e ben più gravi. Ora, dando il dovuto rilievo a queste ultime, parmi si possa fare un passo avanti in questo punto di geografia botanica. E già notabilissimo emendamento a Grisebach apportò l'Engler, riguardando l Italia come divisibile in due provincie, e spianando così la via a sostenere l'ipotesi dell'Adriadite.

Però, il riconoscimento d'una *flora australiore* del Mediterraneo, come *parte fondamentale* di dominio è ancora più notabile progresso d'analisi, felice pei suoi sintetici risultamenti, pel suo valore verso l'induzione storica, per la portata sua; onde riesce a sanzionare il concetto unitario del dominio mediterraneo, stante l'attinenza di essa parte con l'essenza di esso dominio, cioè con esso concetto. Tale essenza risiede nello stato originario (antecesso alla comparsa delle modalità, sulle quali risiedono le altre divisioni); quindi più davvicino dev'esser legato alle cause determinanti il dominio stesso. Ora, se le affinità, scorte fra le parti estreme, per via delle disgiunzioni, muovono dall'unità, dall'uniformità primigenia del dominio, debbono chiarirci quel concetto; quindi mal non mi apposi a tentare prima un'illustrazione dei problemi relativi alle forme vegetali disgiunte, affin di porre i cardini, su cui fondare lo studio intento a scoprire i rappresentanti paleofloristici. Aspettisi intanto che, continuando in questo mio discorso, venga chiarito meglio il rapporto intimo intercedente fra disgiunzione e *zona australiore* nella flora mediterranea.

Ma può sin da ora parlarsi di un' *anzianità* della flora spettante cotale zona; poichè basta a ciò una prima convinzione dell' esistenza d'un tal rapporto, e dell'anzianità delle forme disgiunte. L'indovazione africana, in ambi i casi frequentissima, è per lo più sicura ragione, sicuro indizio di anzianità, quando sappiamo, che di genio tropicale o subtropicale dovettero esser gli elementi paleofloristici mediterranei, dato il nascimento loro, o almeno la loro ordinaria esistenza nel terziario. (1)

Ciò emerge di già facendo conto soltanto di argomenti portici da

---

sue idee sostenendo la tesi, cui si è accennato al § 1, ma è stato criticato da Forsyth Major validamente (negli *Atti d. soc. tosc. d. sc. nat.*, Pisa 1883).

(1) Cfr., tra i tanti autori consenzienti, Drude (*Manuel d. geogr. bot.*, Paris 1897, pp. 110, 352, 364).

fatti statistici; emergerà poi più eloquentemente da fatti sfuggenti bensì alla statistica, ma poi rivelantisi innumeri mercè la comparazione delle forme affini; che ci occuperà più tardi, e non lascerà alcun dubbio sull'autonomia della detta *flora australiore*, massime se potrà essere confortata da probabili conclusioni dell'induzione filogenetica. (1) Allora infatti ci troveremo a contemplare gruppi sistematici d'ordine superiore, e le connessioni fitogeografiche, che se ne rileveranno, dovranno di necessità accennare ad uno stato primevo di cose. Però noi siamo già sicuri, che un grado cospicuo di vetustà spetti agli elementi africani in massima, come agli orientali; che del predetto genio tropicale essi vadano insigniti; già sappiamo inoltre quali strette relazioni fra Marocco ed Abissinia si diano, e fra Spagna ed Africa, quanto bene l' odierna flora canariense rappresenti la paleoflora del Mediterraneo. (2) Noi possiamo adunque valutare tutta l'esattezza e l'importanza della veduta di Unger (cui Grisebach à per azzardata e fantastica) intorno alla dipendenza dei dominii floristici dall'età geologica di lor nascimento. (3) Ben essa invece è profonda e soddisfacente. Essa collima con le idee testè esposte, e ci conduce ad una razionale definizione di dominio, perchè toccante l'essenza, l'origine di esso; ci persuade perciò a procurarci le più precise e larghe informazioni paleogeografiche, per fare indi alla botanica un migliore servizio di quello fatto con le comuni ed empiriche contribuzioni. Ora è da cotali insegnamenti paleogeografici, che sorge l'idea dell'antica esistenza d'una *zona continentale ininterrotta* nella porzione più australe dell'odierno Mediterraneo; zona oggidì rappresentata *quasi integralmente* nel nord africano, o almeno ivi *assai meno alterata* di quanto ne sia stata nel sud d'Europa.

Le comunanze botaniche molto cospicue rilevantisi in queste due

---

(1) Fido nel conforto, che se ne à da solenni maestri (Cfr. p. e. Engler, *Versuch* etc. nelle prepo=te *Leitende Ideen* e nel corpo dell'opera, come quando avvicina le congeneri viventi di due località, o le viventi con le fossili).

(2) É un'altra tesi oggimai irrecusabile: vi convengono le più stimate autorità. Naturalment=, l'affinità deve sorgere in prima linea fra la vegetazione delle Canarie con quella dell'Europa e dell'Africa occidentale. E anche qui si appalesa la validità di argomenti che scappano alla mera statistica ordinaria. Ricordinsi i generi *Drusa*, *Retama*, *Spartocytisus*, *Aizoon*, *Woodwardia* etc.

(3) Grisebach (*La reg. d. globe* T. I pp. 504).

direzioni, fra loro parallele, ce ne rendono testimonianza, ed a loro volta confermano i risultati geologici; quantunque gl'isolamenti recati dalle diverse incursioni marine e le ulteriori saldature varie delle terre abbian dato luogo alla diversità di legami assunti dal suolo, ed anche a differente sviluppo dei prodotti vegetali, alterando così differentemente l'omogeneità primitiva, rompendo quell'unità, cui ora dobbiamo indovinare attraverso le reliquie, che se ne presentano tuttora. Ma europea od africana è solo oggi possibile che si chiami una terra sull'area di essa *zona:* prima delle incursioni plioceniche, ed anche prima delle pleistoceniche unico era il territorio australiore, era afreuropeo, e neanche avrebbe potuto dirsi, a rigore, mediterraneo (non avendosi ancora un Mediterraneo); albergava la flora vetusta, che fu in pieno rigoglio nel mioceno, che andò poi ad impoverirsi, a lasciare i suoi resti sui resti di esso territorio. Se intanto è nell'Africa, che una tal flora ci si presenta non alterata; possiam dire che basti la flora nordafricana a sorreggere e dimostrare l'autonomia d'una flora australiore del Mediterraneo: mancasse pure ogni traccia d'essa in Europa, con la semplice esistenza del numero di forme vegetali grandissimo diffuso sulla vasta area, che dalle Canarie si stende sino all'Arabia, all' India (rimanendo estraneo all'Europa), quest'autonomia sarebbe sempre innegabile. e miglior appoggio riceverebbe l'idea esatta d l dominio nostro. (1)

Parmi che fra queste piante australiori sian da tenersi come più importanti (perchè più idonee a farci scoprire quel passato, cui miriamo qui tutte quelle, che riescono immediatamente a farci carpire lo scopo nostro: sono esse naturalmente le *diffuse* e in modo *continuo* o *subcontinuo* per *tutta* la longitudine della zona or contemplata. Esse sono talora estraeuropee soltanto, tal'altra europee affatto od afroeuropee. La loro importanza è affermabile; poichè evidente è la difficoltà, onde una così grande espansione possa attribuirsi a cause esercitatesi in temp

---

(1) Boissier fermasi bene a questa considerazione generale intorno alle forme sparse dalle Canarie allo Scinde; in cui àn molta parte le disgiunte (come era da aspettarsi), strettamente connesse perciò alle accennate nella nota precedente. Dalla cospirazione di queste prove attingono forza le idee principali, su cui voglio di più insistere in appresso, confortando quanto se ne trova esposto in questo §.

relativamente recenti; difficoltà, che a sua volta trova ragione nella istanza (non negletta da Grisebach) della assai limitata capacità delle presenti condizioni geografiche mediterranee a permettere migrazioni di vegetali; (1) sicchè la vasta diffusione è da tenersi quale evento accaduto remotamente. Si à così la prima categoria delle piante, che stiamo a considerare.

La seconda a mio modo di vedere, non gode di minore importanza, se obiettivamente si cosidera: è la categoria delle forme *disgiunte.* Per esse non occorre, che un facile lavoro d'integrazione, affinchè appaia non differente in essenza da quello della prima categoria il carattere loro geografico: non occorre, che risalire infatti dallo stato presente ad uno prossimo passato; nel quale la or successa disgiunzione non erasi ancora avverata. E, ad avverarsi essa, avrà potuto bastare un mutamento geografico magari lieve, o una locale estinzione, avvenuta nella specie vegetale studiata, indipendentemente da siffatto mutamento qual sarebbe stata la prodotta da una vittoria delle specie concorrenti, a quella avverse, da decimazione della stessa, procurata conscientemente o proveniente come conseguenza involontaria di volute od occasionali perturbazioni superficiali del terreno vegetale. Non ostante la mediazione di lavoro induttivo domandata dalle piante disgiunte (perchè fosse riconosciuta la loro appartenenza al novero delle australiori, la disgiunzione stessa, una volta questo riconoscimento sia stato fatto, parla ancor meglio della continua diffusione, a favore dell'autonomia d'una flora mediterranea australiore, riuscendo essa più toccante, più mirabile, specialmente, come si farà chiaro per quel che verrà detto fra poco, ove trattisi di *monotipi.* Dallo studio di questa seconda categoria di piante, se convenientemente condotto, si raccoglie, che una più larga parte essa flora dovette rappresentare prima delle ultime espansioni del Mediterraneo. La disgiunzione adunque accusa indubbiamente uno stato fitogeografico antico; e tanto più valore à quest' indizio, generalmente parlando, quanto più grande è la distanza fra le sedi attuali d'una disgiunta, quanto più grande l'importanza tassinomica d'una forma cotale.

Per ora non vogliamo prendere in considerazione, che le disgiun-

---

(1) Op. cit. T. I pp. 496-8, 673.

zioni effettuate per distanze assai grandi, fra le quali è naturalmente primeggiante quella, che occorre considerando le due estremità del dominio, onde qui ci occupiamo.

Ancora tre categorie primarie di forme vegetali restano a contemplarsi: le *centrali*, le *occidentali*, le *orientali*. Due altre sono da riguardarsi in seconda linea, come partecipanti di centrale e di estrema indovazione: sono perciò le *centroccidentali* e le *centrorientali*, cui appartengono buona parte delle già avvisate da Parlatore, e dianzi ricordate. Credo però che il numero di cotali categorie potrà essere ben altro; quando invece di considerare *tutto* il territorio afroeuropeo e le categorie osservabili *sempre* (proprie cioè tanto dell'Africa quanto dell'Europa), si considera la porzione africana soltanto; ove la continuità del suolo rende più facili gli scambii *innegabili*, e quindi riescon diverse per numero e determinazione le analoghe possibili combinazioni dei siti occupati dalle piante. Il frastaglio europeo invece non potrà aver cancellato facilmente l'originaria indovazione una volta prodottasi; sicchè le precise categorie rassegnate qui si son mantenute intatte.

Occorre però l'analisi di questo fenomeno geologico avvenuto nel dominio mediterraneo, occorre la guida della cronologia sua, per apprezzare bene l'importanza, il significato d'ogni fatto cospicuo, esteso, presentatoci dalla fitogeografia, riferendolo alle varie fasi di esso fenomeno, all' età dell'avvenuto frastagliamento. Le complicazioni sudette, osservabili oggi sul continente africano, potevano benissimo darsi ovunque, prima che esso frastagliamento si desse; ma questo, o cancellò forse quelle che già esistevano, o certamente impedì, o almeno difficultò, quelle, che avrebbero potuto compiersi in seguito.

L'analisi geologica dianzi esposta è necessario adunque tenere in costante considerazione allo scopo nostro, ed è deplorevole, che da taluni si disprezzi questo mezzo di progresso fitogeografico, inaugurato con tanto plauso del mondo botanico da Alfonso De Candolle. Vuol dirsi, che il ricorrere alle vicende paleogeografiche per ottenere responso all'inchiesta fitogeografica razionale, sia un *cedere a seducente idea*, che sia una cotale idea, quella della pregressa continuità del suolo europeo più australe. Ma non è piuttosto un cedere ad ipotesi insostenibile il credere *sempre* nella possibilità di migrazioni; un volersi illudere per forza il chiamare tal credenza *ipotesi più semplice, il credere, senza*

buone ragioni, si trovi nella semplicità il segnale della verità? Donde infatti può desumersi l'esattezza di una tale tessera del vero? La semplicità delle ipotesi reca una maniera spiccia di considerare la realit, non una maniera congrua a farcela comprendere tal quale essa è. La natura invece (occorre non dimenticarlo, e, pur troppo, si dimentica così sovente!) è complicata; e noi, facendoci ingannare, *sedurre* (voglio usare il vocabolo dei miei contradittori da una fittizia semplicità, foggiamo teorie fantastiche, di facile comprensione bensì, ma false, e condanniamo la nostra scienza a un regresso, e ci precludiamo la via ad ottenere lo scopo, cui la nostra mente per benefico istinto aspira.

Vuolsi dire *seducente idea*; ma ella è invece una *necessaria idea*. Come, dati i frastagli, si potrà spiegare con le semplici migrazioni *ogni* indovazione di vegetali, sien essi della più svariata indole biologica? Come spiegare le disgiunzioni magari, e (ciò che riesce più strano) quelle di monotipi? L'ipotesi delle migrazioni, assunta di un modo esclusivo, applicata senza critica, è davvero insoddisfacente; sicchè, se domanda altri ausilii il nostro bisogno di trovare soddisfacente spiegazione, non può dirsi ci faccia cedere a seducente idea; ma deve dirsi invece, che faccia forza a noi, ci tragga a soddisfare una logica esigenza, qual'è quella di respingere quanto urta al nostro intelletto, di accettare quanto si trova in armonia coi fatti, e coi principii di ragionamento.

Rannodiamo alle fasi paleogeografiche il compiersi delle disgiunzione. La storia dei rivolgimenti tellurici occorsi nel Mediterraneo ci apprende, che esso dovette compiersi ivi più volte. Una vetusta disgiunzione dovette derivare certamente dalle condizioni stabilitesi nell'eocene, ed essa manifestasi tutt'oggi, mercè le assenze ben numerose, che troviamo nella penisola italiana, *purchè esse siano legittimamente riferibili a tali condizioni*. Sieguono le tante disgiunzioni derivate da rivolgimenti pliocenici; fra cui (per l'Italia più importanti) quelli, che recarono i guasti profondi dell'Adriatide e della Tirrenide. Ultimamente ci si offre a considerare la disgiunzione estesissima apportata, all'inizio dei tempi pleistocenici, dalla distruzione del continente afrogrecoitalico; donde si ebbe una frammentazione multipla del territorio mediterraneo australiore, appena risarcita dalle saldature prodottesi nelle ultime fasi quaternarie. Ora, in seguito agl'isolamenti così avveratisi, l'evoluzione floristica greca, la grecoasiatica, l'italica, l'africana acquistarono un'in-

dipendenza caratteristica, arricchendosi di forme svariate, differenziandósi più o meno profondamente. Tutto ciò a parte delle trasformazioni, che esse flore poteron subire per altre cause. Le ultime fasi quaternarie intanto, come le mioceniche ultime e le astiane, tendendo a ristabilire la distrutta continentalità, non furono bastevoli a cancellare del tutto gli accantonamenti e le disgiunzioni, che giá avean trovato luogo: le disgiunzioni massimamente dovettero più che altro permanere; sicchè ancora si rivelano per lo più integralmente, come dalle catastrofi pleistoceniche furono determinate: ma in buona parte esse sono state modificate mercè le successive migrazioni; sicchè lo stato loro presente non potrà che di rado essere il primitivo, ed ecclissata da sopravvenienze varie ne è talora l'evidenza.

Questi insegnamenti della geologia sogliono oggi essere gran fatto dimenticati (come già dissi precedentemente); suol essere relegata fra le favole la creazione di un *mare sahariano*, che ha tante ben solide prove, e che ci spiega tanti notabilissimi fatti fitogeografici. I fanatici, i desiderosi di calcare vie nuove nella scienza chiudono gli occhi sopra esse prove, ed usano del ripiego di esagerare le modalità di *quel mare* sino a renderne incredibile l'ammessione. Ma io non posso astenermi dal seguire una logica seguita già da autorevolissimo naturalista, negletta da questi novatori; e tengo, che *le cause dell'aridità riunite non sarebbero forse state sufficienti per cambiare i piani dell'Africa in un desolato mare di sabbia, se un'irruzione dell'oceano non avesse levato a questa superficie le piante e la terra vegetale.* (1) E non mi basta. Stimo, che il paradosso, della modernitá d'una flora con forte endemismo, sia rimovibile, accettando la moderata idea di Pomel intorno all'estensione del *detto mare;* nè parmi ciò inconciliabile (come a qualcuno è parso) con l'idea emessa dal Martins: la contradizione emerge, solo, se adottansi ipotesi eccessive (onde ò fatto cenno di già, e contro

---

1) Humboldt, *Tab'eaux*. Il Massart (*Un voy. bot. au Sahara,* Gand 1898) crede poter confermare, che l'ipotesi di un mare sahariano sia *favola*, col fatto dell'esistenza eccezionale di regioni depresse, nel deserto da lui esplorato, e della *non esclusiv* presenza di sabbia È facile scorgere l'inettitudine della conferma, che poggia tutta sull'esagerazione dell'ipotesi combattuta; sopra un appiccico dunque, che rende facile il trattarne come di una vera favola.

le quali è protestato); mentre un'invasione marina, che non avesse tolta alle piante ogni superficie da loro occupata, s'accorda col grande endemismo africano e con le disgiunzioni; ci dà ragione dell'allontanamento grande, che tra loro presentano qui i centri di creazione vegetale, del numero limitatissimo di località, che abbian dato luogo a possibili immigrazioni, dell' *habitat* ristretto, che è proprio delle più caratteristiche piante. (1) Quest'invasione marina non distrusse d'altronde nell'Europa australiore tutto il continente rimasto nel pliocene, estendentesi in guisa da congiungerla a terre africane; sicchè i resti di esso avran indi potuto estendersi a loro volta, facendo emergere le formazioni postplioceniche. Così sonosi certamente originate alcune delle isole facienti corona alla Sicilia, o analoghi resti avran potuto saldarsi ai vicini continenti (come non ò tralasciato di ricordare in altro luogo) ed ora mostrarsi sotto forma di promontorii. (2)

I vôti, che nell'antica vegetazione mediterranea si son prodotti per via delle incursioni marine sono stati riconosciuti da recenti botanici, che ne han visto l'importanza per procurarsi una razionale notizia della mediterranea moderna. Mi piace qui di citare Engler; il quale in questo sparir di terre vede giustamente la causa dello sperdimento di molte piante, e quindi la genesi della disgiunzione, comunque non escluda egli le migrazioni. (3)

Conseguenze gravi sorgon poi da queste riflessioni: *la flora australiore vien così a chiarirsi come più ampiamente insediata, più riccamente costituita prima dell'ultima espansione del Mediterraneo; le lacune in essa presentantisi ad oriente si accusano di data relativa-*

---

(1) Griseb. (*Op cit.* T. II pp. 138, 499). Studi posteriori ci apprendono che poco ufficio nella disseminazione delle piante sahariane esercitino gli agenti animali e le disposizioni eriofile. Al vento devesi la quasi totale attività disseminatoria; ma i semi non si liberano ordinariamente durante la siccità.

(2) Cfr. l'accenno fatto nel § precedente. L'importanza dello studio dei promontorii è desumibile dal Grisebach istesso (Cfr. op. cit. T. I p. 507) a proposito di insigni endemiche italiane indovate a Capo Palinuri, a Capo Noli. Questo tema della flora promontoriale si collega alla natura arcipelagica di alcuni continenti o grandi isole (se ne toccherà fra poco), e merita, secondo mi pare, di esser meglio trattato, poichè è fonte di peregrina istruzione fitogeografica.

(3) Op. cit. II Absch. VI Cap. I Th.

mente f esca; ad occidente tale flora dovette subire perdite ben più limitate, sicchè non dovrà sorprendere l'*esser qui in essa manifesto più largamente il suo stato anteriore, il darsi rapporti afroeuropei multeplici, intimi, estesi; e l'aver concesso il tempo lunghissimo del quasi indisturbato sviluppo autonomo quivi una procreazione splendida di forme endemiche numerosissime; l'esser il carattere della flora predetta insignito di note accennanti spessissimo, anzi in massima, alla fisonomia d'una flora assai vetusta per quei membri, che la rannodano all'asiatica, all'africana, all'iberica, all'afroeuropea centrale, mentre i membri relativi ad un'evoluzione posteriore, indipendente, accennano al predominio di quella xerofilia e psicrofilia, che venne indotto dal ritiro ultimo del mare, e dal sollevamento delle terre* (predominio incontestabile, più palese ed esteso nella dizione italo-ellenica); l'*associarsi di frequente a tali stimmate biologiche la poco alta posizione sistematica delle forme, l'accantonamento stretto e comune a certe congeneri.* Questi ultimi fatti accedenti nella flora australi re sono un portato evidente della direzione presa dal processo evolutivo di essa nel periodo *sahariano.* Le stesse entità, trovantisi già diffuse precedentemente, ora dovettero subire qua e là diversi ultimi ritocchi; sicchè un grandissimo numero di forme pochissimo importanti per valore sistematico si generarono, una politipia ebbe campo di mostrarsi, che tormenta i più sagaci fitografi, moltiplica le creazioni dei micromorfomani, e intralcia eccessivamente la sinonimia.

Adunque collegasi a queste conseguenze la distinzione, che mi è parso sempre chiarissimamente presentarsi, considerando le piante orientali protraentisi fino a noi, cioè la distinzione di una categoria di esse asiana e veniente a noi per l'ordinaria via dell'Africa, da un'altra, che è sopratutto caratteristica della Grecia, e che solo eccezionalmente mostrasi sopra terra africana. Il manco di questa capitale distinzione ha fatto cadere parecchi valorosi botanici in errori o per lo meno in poco esatte enumerazioni, e perciò poco usufruibili a deduzioni rigorose e importanti assai. L'êra glaciale io credo abbiaci apportato questa varietà di prodotti floristici, essendo la prima delle dette categorie anteriore ad essa êra, posteriore alla stessa la seconda. Io vorrei pensare però, che magari prima del quaternario siasi potuto iniziare questo secondo gruppo di piante mediterranee, e propriamente nel periodo *astiano,* quando nè

l'umidità mancava, nè una certa altezza di livello terrestre, perchè i principii dei fenomeni glaciali si dessero. Intanto la somma delle forme disgiunte mostrandosi quasi totalmente composta di forme appartenenti alla prima delle dette categorie, possiamo conchiudere sia così provata abbastanza l'anzianità di esse forme. Invece un polimorfismo accennante indubbiamente a modernità ci viene offerto dalle forme della seconda categoria. Possiedono ristretto areale per lo più; ed hanno per questo impressionato gli studiosi della flora orientale; i quali non mancano (come fa il Boissier) a notare per questo fatto i generi *Erysimum, Silene, Dianthus, Cousinia, Centaurea, Campanula, Scrophularia* etc. Notanvi essi il predominio di entità spinose, di suffrutici, di erbe vivaci, di formazioni pulviniformi etc. Ma l'esempio, che più è impressionante a questo riguardo, senza dubbio ci vien dato dagli *Astragalus:* essi dovettero moltiplicarsi considerevolmente nel periodo steppico, e l'elevazione quaternaria dovette esser causa dell'avvento loro non infrequente sulle vette alpine. Con che parmi si connetta il rîsultato statistico cavato dalla contemplazione della flora ellenica, cioè che l'ellenico endemismo sia in parte rilevantissima costituito da specie alpine.

La centralità propria della flora italiana è la ragione, per cui sta in questa flora riposta un'importanza grandissima per le considerazioni qui imposteci a tema. Il mezzodì d'Italia vuol essere in esse ricercato profondamente; dacchè, oltre alla sua posizione nel bel mezzo del Mediterraneo, è qui avvenuta parte della demolizione del continente cenogenico, sui cui frammenti leggiamo le testimonianze idonee a farci rintracciare i superstiti della paleoflora, che desideriamo scoprire. L'aver l'occidente subìto meno rivolgimenti geologici perturbatori di una flora, l'averne subìto l'oriente più notevoli assai di quelli subiti dal centro mediterraneo, fa sottostare entrambe le due prime porzioni di dominio per importanza fitogeografica alla regione italica; poichè un grandissimo rimutamento geografico, e tale da apportare la perdita di rilevantissima somma dei rapporti floristici afroeuropei nell'oriente, tale da dare abbrivo a un'indipendenza dello sviluppo ellenico floristico, dovette fare scemar di molto il valore, che la vegetazione europea orientale avrebbe vantato nell'esibizione dei documenti testificatori d'una flora di età remota.

Il regime insulare adunque stabilitosi ora nella porzione centrale

del dominio mediterraneo è stato con grande penetrazione segnalato come causa della decimazione d'una popolazione vegetale vetusta; ma ad un tempo può venir segnalato come archivio malmenato, pressocchè distrutto bensì, ma ancora custode di pochi fogli, su cui è dato leggere qualcosa, che ci parli di essa popolazione. E facciasi ragione, che nei casi, in cui l'indigenato africano coesiste con l'ellenico, abbiamo l'indice d'una più alta vetustà (eccetto quelli di recente invasione, che son rarissimi, mancando in Africa di regola la neonaturalizzazione); mentre ad una vetustà sempre, ma meno alta, è da pensarsi in massima, nei casi in cui la Grecia viene esclusa dall'abitato di piante afro-italiane. Ciò perchè al tempo, in cui già la connessione territoriale afroeuropea era già rotta nella porzione orientale (e la Grecia così restava isolata dall'Africa), era ancor mantenuta per via della Sicilia, della Sardegna e dell'estremo meridionale dell'Italia peninsulare. E tal fatto geologico parmi ottenga una conferma dalla statistica botanica; poichè così viene spiegato il non trovarsi in Africa rappresentati i generi, che in Europa lo sian *soltanto in Grecia,* e che quindi attestano un guadagno floristico ulteriore. Il mare però ottenne, al momento delle sue trasgressioni pleistoceniche, di irrompere sull'Africa tripolitana e tunisina, dando poi qui luogo (in seguito ai ristabilimenti continentali posteriori) ad una vegetazione subdesertica; mentre la Cirenaica si appalesa essenzialmente mediterranea, *le barriere formate da altipiani* (sappiamo già *mancano con lo sprofondamento delle Sirti, o mai non sono esistite;* e quindi i rapporti floristici cretocirenaici (rilevati, se non erro, modernamente) debbor tenersi come *dirette affinità fitogeografiche.*

Quest'importanza massima è facilmente riconoscibile. Spesso nell'Italia meridionale, in Sicilia, in Malta, in Sardegna è la sede unica, che elimina una specie dal numero delle disgiunte, accusandosi l'areale vastissimo da essa un tempo occupato, persuadendoci della facilità, onde essa per poco potrebbe esser compresa in tal numero. Spesso qui siedono specie africane ignote al resto d'Europa, facendoci comprendere, che possibilmente tante altre trovantisi ora esclusivamente africane avranno pel passato posseduto anche un'indegenato europeo nell'una o l'altra delle terre italiane predette. Naturalmente è anche qui il punto ove è segnato il confine di moltissime specie del resto occidentali affatto, o affatto orientali, fra le quali ultime sono da segnalarsi quelle tante,

che compongono la *flora jonia*. Qui finalmente, meglio che altrove, sono avvenute quelle insulari saldature, onde testè parlavamo; per le quali avviene, che qualche grande isola o qualche lembo continentale presenti ad un occhio non superficiale di naturalista il significato di arcipelago: il che accade, quando unica terra siasi formata saldandosene altre già trovantisi fra loro isolate. (1)

L'osservazione del botanico potrà confermare il responso datone dal geologo; e, fermato botanicamente questo carattere arcipelagico, una grave conseguenza se ne avrà, su cui torneremo fra poco, giovandoci essa a sostenere la nostra tesi capitale. Il botanico aiuterà il geologo.

Ma, del resto, senza riguardo a tale evento genitore di nuove distribuzioni geografiche, nuovi rapporti fra terre e mari, fu avvertito da Parlatore, che le isole cel Mediterraneo occidentale e quelle della provincia tirrenica offrissero entità floristiche di genio tropicale. Ora l'avviso del nostro chiarissimo fitogeografo riceve qui una spiegazione, concorda a meraviglia con quanto ora mi studio di dimostrare; poichè appunto sono le isole da lui contemplate quelle che dico essersi originate dal disfacimento d'un continente un tempo sede di flora tropicale. Però non vuol dire che un tal carattere inerisca solo alle flore insulari: esso di necessità vi inerisce, laddove l'isola è un frammento di continente, su cui una flora insignita di tal carattere abitava; ma, se tale frammentazione non è avvenuta (o se è avvenuta in guisa da restare quasi intatto esso continente), questo carattere sarà mantenuto da una flora continentale. Il caso si è avverato per la penisola iberica. (2)

La pagna, che è solcata da zone popolate da una vegetazione alofitica, che presenta enormi differenze di ricchezza endemica fra vicini punti esorbitante, non è certamente un territorio rimasto intatto da incursioni marine; ma certamente è il più ricco di affinità floristiche

---

(1) Questa sagace intuizione può assai giovare per compiere l'analisi della flora mediterranea; il che mi sono ingegnato di mostrare con qualche esempio sia nel § precedente, sia in qualche altro mio scritto.

(2) Che tal fatto si avveri in Ispagna è provato da quanti ànno profondamente investigato quella flora, studiandosi, con questo mezzo giustificativo, di poter distinguere convenientemente i distretti suoi. Non è possibile infatti lo aggiudicare a cause vigenti tale effetto, cui lo stesso Grisebach rileva (Op. cit. T. I p. 502).

con l'Africa, e quindi è sede dei rappresentanti di un tappeto vegetale antico assai magnifica. Forse le differenze, che in moltissimi casi l'abitato delle specie e dei generi presenta, nella comparazione col Portogallo, dovranno anche aggiudicarsi a invasioni marine come a loro causa parziale, altra causa essendone l'influenza del regime oceanico, e le connessioni contratte col resto della costa atlantica. E una prova non dubbia della massima affinità floristica iberoafricana parmi di trovarla nel maggiore numero di piante iberiche contemporaneamente abitatrici dell'Africa, qualora esse siano in Europa esclusivamente possedute dalla Spagna. Mi trovo di aver notato, che *la partecipazione de'l' Africa al possedimento di piante iberiche ed italiane sia frequente; ma che, laddove è uguale la quota che l'esprime nei due casi, sia maggiore quella, che esprime il valore di tal partecipazione, se trattasi di specie esclusivamente iberiche fra le europee, di quella, che l'esprime, se trattasi di esclusivamente italiane.* Or questo divario può bene spiegarsi mercè l'isolamento più profondo, che l'Italia subì nella separazione dell'Europa dall'Africa, come nel regime insulare più esteso e più protratto nel Mediterraneo centrale.

E ancora un altro carattere e da notarsi, posseduto già estesamente dalla flora mediterranea di un tempo, ed or conservatosi più o meno, qua e là a seconda delle condizioni nuove incontrate: è il carattere di steppa salina, lasciato in eredità dalla vegetazione tanto dominante nelle lagune degli ultimi tempi miocenici, quando nel Mediterraneo vigeva il regime, oggi caratteristico delle coste araboegiziane. Intanto non dimentichiamo, che il clima steppico sia essenzialmente, originalmente *continentale*; sicchè le isole, che albergano elementi steppici nella vegetazione loro, si tradiscono con più forte ragione derivato di continente (il che è importantissimo per la tesi qui caldeggiata). Trattasi però di steppa *alofitica*, cioè ben diversa da quella, che sviluppossi con l'era glaciale: essa collegavasi alla stragrande salsedine mediterranea d'allora, amava il terreno argilloso piuttosto, il gesso, il solfato magnesiaco; ne ha lasciato indubbii resti nelle *Maccalube* siciliane, in formazioni simiglianti di Spagna e d'Africa, che anche in miniatura si accusano equivalenti per essenza alle grandi formazioni analoghe osservabili nel Thibet e attorno al Caspio. Troverà posto più avanti la discussione delle entità botaniche, che si voglion distinguere come più caratteristiche

fra i superstiti di tal vegetazione; ma qui non posso astenermi dall'accennare allo sviluppo delle crocifere mediterranee e sahariane, che probabilmente è dipeso dalle condizioni geografiche qui toccate. Me ne è caro l'accennarvi, dacchè ciò riguarda un punto culminante di questo mio discorrere, un punto ove conviene l'affermazione di un mare sahariano con la riconosciuta genesi della sahariana flora come dovuta a una emanazione dell'antica mediterranea. (1)

Veniamo ai monotipi, generi, che già si son visti di alto momento per concluderne l'autonomia d'una flora e la sua anzianità, e che sono stati segnati come oggetto di ulteriore esame. Non ci intratterranno però adesso, che in linea di considerazioni sommarie, che interessandoci della loro genesi.

Mentre un tempo breve, concesso alle creazioni vegetali non è capace di darci forme gerarchicamente superiori, anche un tempo relativamente brevissimo può indurre lo sperdimento di forme sistematicamente elevate, indurlo tanto men difficilmente, in tanto minor tempo, per quanto più le forze disperditrici abbiano agito su forme coordinate. Ciò è agevolmente comprensibile. Data p. e. la distruzione di tutte le specie congeneri meno due, la distruzione di una delle due preservate non esigerà in media più tempo di quello reclamato dalla distruzione di una delle specie già perite; ma intanto con quest'altra perdita verrà fuori qualcosa di rilevante: un *genere monotipo*, che è un genere più ragguardevole, per certi aspetti, di uno *politipo*.

Intanto un'ulteriore perdita di specie, che avverrà (sempre in media) con una facilità non minore, condurrà allo sperdimento di un genere, che è un risultato assai più sensibile. Nell'azione contemporanea adunque di forze creatrici e forze deleterie, durata per uno stesso tempo, si avrà uno scemamento d'importanza in una flora; dacchè saranno difficili le creazioni e relativamente facili le distruzioni. Insisto ancora un poco. Le specie vanno estinguendosi con la stessa facilità o difficoltà media tanto se *buone* quanto se *cattive;* tanto se appartengono a generi *oligotipi* o *monotipi* anche, quanto se a *politipi*. Si possono dunque

(1) Importerebbe un lungo discorso questo peculiare avvento di crocifere. Si pensi soltanto al predominio di tal famiglia nelle regioni steppiche dell'Asia; al numero grande di monotipi ch'essa vi offre; alle forme endemiche, che in generale la flora mediterranea ne ricetta.

anche in breve tempo ottenere *oligotipie*, e meglio ancora *monotipie*. Però c'è un alto grado d'improbabilità a che, nell'estinzione delle specie, vadano colpite *sempre*, o anche *più frequentemente*, le specie d'*uno stesso genere*, o le specie di due generi *oligotipi;* quindi la produzione di *molti monotipi* è un risultato che esige, per esser compiuto, tempo grandissimo; val quanto dire *una flora ricca di monotipi è una flora anziana assai*.

Non è così per una flora, che possieda un alto grado di endemismo *d'altra indole*, quale sarebbe quello, che giace sull'esistenza di molte specie, tanto più se esse sian di piccolo momento tassinomico; sicchè nell'apprezzamento dell'anzianità d'una flora non sarà buona cosa il confondere *ogni sorta d'endemismo*. Chi commette quest'errore è un fitogeografo, che vuol restarsi alla buccia del soggetto trattato, che non ha genio di addentrarsi tanto da guadagnare scienza vera. E poi più miserando chi si scalmana a dimostrare, che non ci sia bisogno di tale scienza, che questa *pre esa scienza vera* sia piuttosto un acquisto indebito, un tradimento verso la *scienza positiva*; anzi, se così fa, si chiarisce per naturalista di poco conto, e per filosofo di niun conto. E che meraviglia allora, se, non comprendendo Darwin (che era naturalista di grande conto, filosofo geniale nato), l'osteggi, lo lasci come roba non sua?

Io mi fermo sul fatto mirabile della *monotipia*, appunto per differenziarne la portata da quella di una esuberanza di specie endemiche appartenenti a generi più o meno *politipi*. Vedendo intanto la grande improbabilità della *produzione immediata d'un monotipo*, ritengo, con la maggioranza dei botanici, che essi siano residuo di vegetazione primeva, immisereritasi dopo lungo volger di tempo. L'esser frutto d'una estinzione di forme fa avvicinare (per l'unicità della causa loro efficiente) la *monotipia* alla *disgiunzione:* trattasi nell'un fatto dell'estinzione *totale* di forme specifiche (*totale* nel senso geografico, cioè nel senso di estinzione di esse *in ogni punto dell'abitato loro);* nell'altro trattasi di estinzione avvenuta in tutti i punti situati *fra due estremi luoghi risparmiati*. I due fatti intanto possono coesistere; il genere *monotipo disgiunto* reclama dunque per doppia ragione un'anzianità notabile; ed essendoci, nella flora da noi qui considerata, e *mònotipi* in gran numero, e in gran numero *disgiunte*, non ci si lascia più alcun dubbio sulla vetustà predicata di essa.

Io credo, che, calcolando con la diversità dei titoli d'endemismo la vetustà d'una flora, si possan trarre conclusioni, relative al vario grado di vetustà delle parti in quella da noi considerata qui, concordanti con quelle, che abbiamo dedotto da dati paleogeografici. Non dubito che questa ci sarà una soddisfacente controprova. Grisebach intanto, notisi bene, non solo si affida a semplici dati statistici (ai ricavabili da discussioni filogenetiche non è di suo genio il pensare), ma cade in quella confusione fra endemismi di vario titolo, cui dianzi s'è toccato, e cui conviene sfuggire, per giungere a importante conseguenza. Essa quindi, come vedremo, sfugge al Grisebach. Ma questi non manca intanto (mercè la sua grande dottrina e malgrado i suoi pregiudizii) di presentarci osservazioni esattissime. Egli nota già che isole antichissime sian poco ricche (sicchè è tratto a negare il rapporto diretto fra tempo e ricchezza); ma la sua obiezione non ha valore, avendo egli trascurato di apprezzare una ricchezza non risultante da elevazione da grado gerarchico. (1) Egli riconosce bene però il carattere di meridionalità e d'accantonamento ordinario nei monotipi, benchè ricusi di vedere in questi reliquie d'antichissima produzione: vuol vedervi invece tante *neoformazioni*. Ma aiutato da criterii così invalidi, non può aspettarsi ch'ei giunga a conclusioni esatte, ed è inoltre obbligato a contradirsi. (2) Vediamolo brevemente. Le modalità geografiche delle forme monotipiche e delle disgiunte sono in verità sorprendenti; ma a chi si è lasciato incatenare da un falso supposto, e si studia con tutte le grandi risorse della propria erudizione a mantenerlo, devono riuscir tali da costringerlo a chiudersi in

---

(1) Op. cit. T. I p. 498.

(2) Id. T. I pp. 494, 499, 502, 674. Riconosce (cosa notabile !) l'indovazione di un monotipo mediterraneo quale un residuo di antica e più estesa distribuzione, concedendo una declinazione nell'esistenza di esso, una passata *abitazione continua*, che è la contingenza da me propugnata per buona parte delle entità oggi in *habitat* discontinuo. Leggasi quanto egli dice a proposito dell'*Apteranthes* (p. 496).

Io non soffro, che talora i botanici, non volendo per qualche pianta riconoscere questa riduzione d'area, cerchino dissimulare la *disgiunzione* (molesta per essi), profittando di una tale riduzione, cui *in uno degli estremi abitati* va subendo una specie, mostrandosi in esso assai dubitativamente. Questa dubbia presenza la ritengono allora come *casuale* (parola vuota di senso). Tale cosa occorre ad esempio per l'*Oligomeris subulata* Bss. raccolta a Granada.

una cerchia di paradossi, insormontabile specialmente per chi ha già assentito, come Grisebach, a certe verità cardinali; specialmente per chi ha visto la difficoltà opposta dal Mediterraneo alla migrazione delle piante. Quel che il Grisebach si ostina intanto a respingere, come un'illusione, è un'antica ed indi dismessa continentalità, connettente un tempo i due luoghi, in cui il monotipo ora si mostra. (1) Ma, nondimeno, egli è costretto a fare delle confessioni contrarie, accorgendosi di una *primordialità* delle differenze floristiche, sentendosi insufficiente a spiegarle. (2) Davvero a me fa impressione il vedere così degni maestri impacciati fra un groviglio di tesi, che non può essere espressione di verità e risultamento di visione chiara della questione studiata; fa gran peso il vederli come scontenti di sè stessi, come rimproverati tacitamente dalla propria coscienza scientifica. Non può essere altrimenti: irretiti da un pregiudizio introdottosi di furto nei loro ragionamenti, ma informati di una non meschina quantità di fatti, non possono riuscire a trovarvi quell'accordo, che naturalmente vi si dà, nol possono stante la posizione viziosa in cui si trovano per via dell' accettazione gratuita, supina di una tesi falsa. Il Drude stesso, che confessa non valere la mera simiglianza delle condizioni compatibili con l'esistenza di una specie a render conto del suo avvento in due luoghi, fra i quali tal simiglianza si dia; che vede nei deserti tante barriere, si lascia libero corso ad immaginare scambii magari impossibili fra paesi tanto fra loro lontani, quanto l'Africa nordica e l'Asia centrale. Cozzano queste supposizioni con la notizia positiva, che la biologia della disseminazione ci fornisce intorno alla scarsezza degli organi migratorii presentata dalle piante desertiche, e si resta meravigliati di fronte a questa sfrenata ammessione di peregrinazioni dei vegetali, alla eccezione (creduta senza sufficienti ragioni), che i deserti dell'Africa settentrionale farebbero verso la generale legge della vegetazione desertica, la legge dei loro *ristretti endemismi.* Il cozzo pare sentito però dallo stesso autore, il quale s'affretta ad aggiungere che *se le piante del Turkestan si trovano nel Sahara e nel deserto di Gobi, non è a pensare che ad una omogeneità primitiva.* (3) Meno male: così tutto è salvato! Ma

---

(1) Id. T. I pp. 494-5.

(2) Id. T. I pp. 498-9.

(3) Op. cit. pp. 123-4. L'endemismo speciale però, che egli fa buono pei

Drude è felice: non ricalcitra alle idee trasformiste; e se ciò aumenta la nostra meraviglia nel riflettere sulla contradizione osservabile nel suo dettato, non gli rende impossibile l'uscita felice in una quistione tanto ardua.

Non è così invece per Grisebach. Trovandosi agli antipodi del principio, che à fatto la fortuna della nuova fitogeografia, che spiega il presente mercè il passato, e non sogna pel passato leggi dismesse nel presente, egli non poteva fare buon viso alla teoria di Forbes; trovava ad ogni piè sospinto fatti fitogeografici ostili alla teoria di Darwin; aveva per inesplicabile la legge della coacervazione geografica delle forme affini, vista l'ugual natura dei luoghi limitrofi. (1) E forzato a smentire però sè stesso (tanto è parlante il fatto della disgiunzione !), confessando che, nella disgiunzione siasi di fronte a un fatto *enimmatico*, onde le influenze fisiche non bastano a dare ragione. Esse però non bastano a render conto delle istanze fitogeografiche tutte. (2) Or come questo eccellente botanico, questo insigne autore può dar vista di non essersi accorto, che una stazione conveniente non sia tutta la ragione per aversi ivi la pianta, dalla quale essa è reclamata? che altro sia necessità d'una condizione altro causa sufficiente? Com'è possibile che non gli ripugni un fatto non sufficientemente spiegato coi principii da lui ammessi, non gli ripugni sol perchè ne trovi altro in simile condizione, come se un assurdo abbia capacità di cancellarne un altro? Ciò gli accade, quando vuol imprendere la spiegazione di una disgiunzione grande, qual'è l'esistente fra piante russe e spagnuole; ed, a dissimulare la difficoltà trovatavi, allega che se ne dia disgiunzione non minore fra alcune piante alpine e norvegesi. In quest'ultimo caso però egli può allegare l'esistenza in località intermedie, come prova di avvenuta migrazione? Egli l'allega bensì ma senza addarsi, che essa non sia prova decisiva; potendo essere del pari spiegabile questa intermediarietà per via dell'ammessione di un meno raro *habitat* primi-

---

deserti in generale, lo vuole come paralizzato dagli scambii ammessibili là dove si dia una *continuità geografica* (ciò che è logico).

(1) L'antidarwinismo del Grisebach si rileva da molti luoghi della classica opera qui più volte citata. La ritrosia di lui ad ammettere ipotesi geologiche spiegatrici dei fatti fitogeografici vedesi qua e là (Cfr. T. 1 p. 265; T. II p. 295 e segg.).

(2) Id. T I pp. 499, 502

tivo„ escluso da lui, suggestionato com'egli è dalla teoria (onde talora non pare certo) dell'*unicità del centro creatore* (1). Impacciato dagli ostacoli che le sue idee incontrano da ogni lato, ricorre, per legittimare ogni migrazione, alla violenza dei venti mediterranei (2), e finalmente ama sperare in future scoperte (il solito salvataggio!) anche quando trattasi di casi, in cui esse siano inattendibili, come lo sono, trattandosi di piante cospicue, quali i pini, i cedri, i rododentri (3).

Si sente che la causa sia disperata. Si vuol ricorrere per sostenerla alla decimazione indotta da concorrenza vitale. Ma chi la nega? Deve negarsi bensì l'*esclusiva influenza* della stessa: in quest' esclusivismo giace la condanna di Grisebach, e di quanti ancora volessero seguirlo in un'opinione cotanto ingiustificabile. La disgiunzione di tutta una massa di forme, la distruzione di numerosissime piante di varia indole biologica da riguardarsi come avvenimenti indotti dalla lotta per l'esistenza, e affatto da essa! *Credat judaeus Apella*..... Occorre mi pare una causa comune, *prevalentemente comune* almeno. Ed è poi provato, che i paesi intermedii siano disadatti ad albergare le forme disgiunte? Grisebach vuol dare ad un'immigrazione *sperimentalmente provata* un ***valore positivo***, quando sostiene l' influenza spiegata dal vento sulle immigrazioni; ma essa non può averne mai uno *generale*. Un ***valore positivo*** ànno pure del resto tutte le recenti invasioni, che nei paesi intermedii si compiono da parte di questa o quella disgiunta, e che provano non essere ***reale*** l'influenza deleteria di essa lotta.

Egli chiariscesi trovarsi in una posizione falsa, quando non arriva a capire il significato della differenza fra due modi di endemismo su memorata, essendo egli impedito così di vederla concordante con un principio filogenetico evidente assai, e con le deposizioni della paleogeografia (dal quale fatto vedonsi confermate certe particolarità importantissime per la geografia botanica del Mediterraneo, da me molto avvisate); quando mostrasi impressionato giustamente dall' inferiorità numerica delle endemiche eccessiva rapporto ai monotipi indovati nella penisola pirenaica, proprii talora solo ad alcuni cantoni della stessa; ma, vittima della confusione fra diversi titoli di endemismo, mentre

---

(1) Ivi pp. 517-19, 524.
(2 Ivi pp. 524-5.
(3) Ivi p. 520.

rileva il contrasto, che c'è fra Spagna e littorale anatolicosiriaco per questo riguardo (ove invece il numero delle specie endemiche è alto eccessivamente rapporto a quello dei generi monotipi), se la cava spiccio, meravigliandosi, e parlandoci come di un'*eccezione spagnuola* (1). Ora questo fatto fitostatico è documento validissimo a farci riconoscere quella vetustà floristica della porzione occidentale del Mediterraneo, la relativa modernità propria di varii paesi orientali, giusta quanto mi trovo di aver notificato; ed è deplorevole, che la conclusione preclara sia scappata ad un famigerato descrittore della flora mediterranea

Deplorando tale defezione, deplorando che ancor si abusi da fitogeografi, non più famosi, ma più recenti (il che è più deplorevole davvero), mi consolo dell'essere io restato fedele agl'insegnamenti, onde deve far tesoro la moderna fitogeografia; e confidomi, proseguendo nel mio cammino, di prestar più fondamento alle mie idee fitogeografiche, se arriverò a profittare dei lumi offerti dall'indagine filogenetica, se arriverò a seguire pienamente il consiglio datomi dal più illuminato dei recenti botanici d'Italia. (2)

(continua)

---

(1) Ivi p. 497.

(2) Il quale consiglio, muovendo dalla buona accoglienza che egli fece a qualche mia pubblicazione, lo ricordo con doppio piacere. Ci dev'essere contenti del ricevere le buone accoglienze fatteci da uomini eminenti, e del ricevere (quando ci tocchino) anche le censure; come si deve essere non curanti e delle lodi e dei biasimi dei *non eminenti*, massime quando questi si dànno senza merito rue. Se poi i biasimi ci sono largiti in modo screanzato, si deve aver pietà dei largitori. Ora mi accade di vedere appuntata la critica, che ò fatto recentemente a un botanico italiano riguardo all'*ipotesi dell'Adria*, e giusto condannata l'assistenza, che in trattar a ò domandato alla geologia, e domandatala da geologi, i cui pareri ò raccolto, ordinato ed esaminato solo per vedere ove andassero fra loro d'accordo. Mi si fa giusto intanto l'appunto di uscire dal campo mio, dal campo botanico: mi si ricorda il famoso *ne sutur..... Sutor*, va bene; *ultra crepidam*, no. È una grossolanità il paragonare la distanza fra botanica e geologia a quella, che c'è fra una scarpa e un dipinto; e a tanta dissennatezza verrebbe la voglia di zittire, o al più rimandare a Gioberti, che per discutere di etica e di estetica rovista opere di erudizione orientale, senza perciò credersi un orientalista. Sentasi come il grand'uomo ragiona sul dovere che si à di consultare la letteratura di rami affini, delle opere donde si potranno attingere i risultati, occorrenti alle ricerche, cui attendiamo trattando la scienza da noi professata. Ma Gioberti à scritto indarno per certi botanici nostrali!

Prof. LUIGI MONTEMARTINI

Alcuni recenti lavori sopra il funzionamento delle vie acquifere delle piante [1]

(recensione critica)

La questione oggi più dibattuta in riguardo al problema della salita dell'acqua nelle piante, è questa: hanno o non hanno, le cellule vive del legno, una parte attiva nel fenomeno?

Secondo Strasburger, Askenasy, Dixon, Renner, Steinbrinck ed altri, che hanne visto l'acqua salire, in determinate condizioni, anche attraverso porzioni di fusto completamente morte, la partecipazione di tali elementi al fenomeno è da escludersi. Il Dixon, il quale insieme ai suoi collaboratori, ci ha dato in questo senso la teoria più completa colla indicazione precisa di una forza certamente importante, pensa che sieno le cellule fogliari in traspirazione ad esercitare una specie di azione assorbente (*Saugkraft*) che, trasmessa da cellula in cellula fino alle vie acquifere, vi agirebbe non come forza aspirante e in concorso colla pressione atmosferica, ma come forza di trazione sulle piccolissime colonne di acqua che dentro alle vie tracheali formano un sistema continuo dalle foglie alle radici e che si lascierebbero sollevare senza spezzarsi, tenute insieme dalla coesione dell'acqua medesima (onde la denominazione di *teoria della coesione dell' acqua*) che è stato dimostrato essere, in tali condizioni, fortissima.

Però mentre da una parte non rimasero senza critiche e obbiezioni le esperienze dello Strasburger relative alla salita dell'acqua attraverso a porzioni di fusto morte, d'altra parte molti autori (basterà ri-

---

(1) Dixon H. H. e Atkins W. R. G., *Osmotic pressures in plants:* IV, *On the constituents and concentration of the sap in the conducting tracts, and on the circulation of carbohydrates in plants* (Notes from the Bot. School. of Trinity College, Dublin, 1916, Vol. II, pag. 275-293).

V, *Seasonal variations in the concentration of the cell-sap of some deciduous and eve green trees* (col precedente, pag. 294-310).

VI, *On the composition of the sap in the conducting tracts of trees at different levels and at different seasons of the year* (col precedente, pag 335-346).

Jost. L., *Versuche über die Wasserleitung in der Pflanze* (*Zt chr., f. Bot.*, Jena, 1916, Jahrg. VIII, pag. 1-55).

cordare Godlewski, Ursprung, Reinders, Smith, ecc.) furono indotti a dare importanza e al fatto che normalmente l'acqua sale negli anelli esterni e ancor vivi del legno i quali sono essi soli necessarii alla vita dell'albero, e ai tanti ed intimi rapporti anatomici e fisiologici (1) che si sono sempre constatati tra elementi vivi ed elementi conduttori del legno, rapporti che non possono essere considerati come casuali, ma devono ritenersi connessi alla funzione predominante del legno che è appunto quella di sollevare l'acqua dalle radici fino alle foglie.

Ora nel primo dei lavori che sono qui in esame, il Dixon e l'Atkins prendono anch'essi in considerazione i rapporti fisiologici ed i fenomeni di scambio tra le cellule vive del legno e gli elementi conduttori dell'acqua; non li negano, ma anzi li confermano ed illustrano. Constatano anzitutto la presenza costante, nelle trachee dei legni, di zuccheri (monosaccaridi e disaccaridi) provenienti dalle cellule del parenchima legnoso; studiano le variazioni nella concentrazione di tali zuccheri in relazione alle trasformazioni, nelle varie stagioni dell'anno, delle sostanze di riserva accumulate nel legno; osservano l'azione della traspirazione e dello sviluppo delle foglie sopra la concentrazione me-

---

(1) In un mio recente lavoro pubblicato negli Atti dell'Istituto Botanico di Pavia (Ser. II, vol. XII, 1915, *Ricerche anatomo-fisiologiche sopra le vie acquifere delle piante*) ho dimostrato che devono avere importanza anche le variazioni che in tali rapporti si verificano coll'altezza. Così riassumevo infatti le mie numerose osservazioni in proposito:

« Le modificazioni quantitative e qualitative che hanno luogo nel legno alle « diverse altezze di un organo o di un sistema di organi, combinandosi tra loro « nei modi più diversi a seconda delle specie e, in una stessa specie, a seconda « degli individui ed in relazione alle condizioni esterne, talora sommandosi nei « loro effetti e talora neutralizzandosi, tendono nel loro complesso ad aumentare « verso l'alto la parte viva del legno e più precisamente la parte di esso che è « in rapporto più intimo cogli elementi vascolari morti, misurata appunto dal « numero di tali cellule che toccano direttamente tali elementi. Contemporaneamente la struttura dei singoli elementi ed il loro contenuto si modificano di« venendo indici di scambi più attivi, in alto, tra vasi e cellule che li circon« dano. *E tutto ciò* (tanto l'aumento numerico degli elementi vivi perivasali « verso l'alto, quanto gli indizi di scambi più attivi tra essi ed i vasi) *è tanto « più visibile quanto più attiva è la corrente traspiratoria dalla quale è per« corso il legno studiato* ».

lesima. Per essi lo strato di cellule amilifere che circonda i singoli vasi può essere considerato come una guaina glandolare (1) secernente idrati di carbonio solubili (specialmente *sucrosi*) destinati ad essere portati rapidamente verso l'alto colla corrente traspiratoria, ed i raggi midollari avrebbero la funzione di condurre gli idrati medesimi dalla corteccia verso tali guaine glandolari: e così la circolazione normale degli idrati di carbonio entro i vasi e colla corrente traspiratoria, quale venne già affermata dal Fischer fin dal 1890, deve ormai essere ritenuta sicura ed acquisita alla scienza. É a favorire questa funzione che sono destinate le cellule vive del legno, non a collaborare al sollevamento dell'acqua, pel quale gli autori insistono sulla teoria della coesione, sostenendo che durante la traspirazione nella maggior parte dei vasi del legno primaverile attivo le colonne d'acqua sono continue e non interrotte da bolle d'aria. Esplicita a tale riguardo è la loro dichiarazione: « il riconoscimento della funzione glandolare del parenchima legnoso, « l'attività conduttrice dei raggi midollari e la ircolazione degli idrati « di carbonio nelle trachee dànno una sufficiente spiegazione della pre- « senza di elementi vivi tra gli altri tessuti non vivi del legno ». (2)

Giova però rilevare le conclusioni 8ª e 10ª del lavoro.

Nella 8ª gli autori affermano che la presenza di largbe quantità di idrati di carbonio solubili nel succo del legno delle radici è forse la causa, per la pressione radicale che ne deriva, di una corrente osmotica attraverso la corteccia che funziona come membrana semimpermeabile. Con ciò essi vengono ad ammettere che versando degli zuccheri nei vasi le cellule vive del legno possono determinare condizioni di pressione tali da provocare, almeno localmente, correnti e spostamenti di acqua.

---

(1) La formazione di vere guaine di cellule perivasali distinte anche pel contenuto cellulare più denso, specialmente nelle parti più alte di certi legni, fu già messa in evidenza da me nel mio lavoro sopra le vie acquifere sopra citato (conclusioni 2 e 5, e tavola VII).

(2) Una simile affermazione, per quanto meno recisa, si aveva già anche in un precedente lavoro del Dixon e di E. S. Marshall: *A quantitative examination of the elements of the wood of trees in relation to the supposed function of the cells in the ascent of sap* (Dublin, 1915).

Nella conclusione 10ª poi gli autori affermano che, fatte le dovute eccezioni, in generale la concentrazione degli idrati di carbonio è maggiore nelle trachee del fusto che in quelle delle radici. (1)

Il medesimo fenomeno fu constatato pure nelle altre due pubblicazioni che stiamo esaminando dei medesimi autori.

Esse riguardano la composizione ed il potere osmotico dei succhi naturali (estratti dopo avere congelatî gli organi in aria liqu da), contenuti nelle foglie e nei legni di diversi alberi ed arbusti. Viene in esse ancora dimostrato che il potere osmotico di tali succhi è dovuto per la massima parte agli idrati di carbonio solubili (specialmente, in certe piante, *sucrosi)* e varia per le grandi fiuttuazioni degli idrati medesimi nelle cellule, raggiungendo nelle foglie il suo massimo (che nelle foglie dei lillà può arrivare fino a 18 atmosfere) nella tarda primavera o in estate, e presentandosi più alto negli individui cresciuti in piena campagna che in quelli tenuti in luoghi chiusi, più al sole che all'ombra. (2) E alla conclusione 3ª dell'ultimo lavoro si dice: « in principio della « primavera il succo si arricchisce di una larga quantità di zucchero « proveniente dalle cellule di riserva del parenchima legnoso e dei « raggi midollari, di conseguenza la pressione osmotica sale rapida- « mente dalle radici alla sommità e l'aumento è particolarmente forte « nelle regioni superiori ». (3)

---

(1) Osservazioni in tal senso furono già fatte in Italia dal Cavara (*Risultati di una serie di ricerche crioscopiche sui vegetali;* Contrib. d. Biol. Veg., Palermo 1905), dal Trinchieri. (*Su le variazioni de la pressione osmotica negli organi della Salpichroa rhomboidea;* Boll. d. R. Ort. Bot. di Napoli, 1909), dalla Sig.na Mameli (*Sulla conducibilità elettrica dei succhi e dei tessuti vegetali;* Atti Ist. Bot. di Pavia, Vol. XII, 1908), dal Nicolosi-Roncati (*Ricerche su la conduttività elettrica e la pressione osmotica nei vegetali;* Boll. d. R. Ort. Bot. di Napoli, 1907). Io stesso (*loc. cit.*, conclusioni 6 e 7), adottando i metodi proposti e descritti dal Cavara, ho confermato il fenomeno ed ho potuto provare che esso riesce più sensibile in condizioni di forte traspirazione.

(2) Le relazioni tra il potere osmotico dei succhi delle piante e le condizioni esterne di traspirazione furono illustrate anche dal Gola (*Saggio di una teoria osmotica dell'edafismo;* Ann. di Bot., 1910) e da Fitting e Livingston (*The relation of the osmotic pressure of the cell sap in plants to arid habitats;* Plant World, 1911).

(3) Ciò va posto in relazione col fatto, osservato dal Fischer (*Beitrage z.*

Se ne può dunque dedurre che se la concentrazione dei succhi nelle foglie conferma e dà ragione, in appoggio alla teoria del Dixon, di una maggior forza assorbente *(Saugkraft)* che le foglie stesse devono esplicare nella stagione e nelle condizioni nelle quali più attive sono la traspirazione e la corrente traspiratoria; il variare di tale concentrazione uei legni e lungo le vie percorse dalla corrente medesima devono esse pure avere una influenza, come già fu ammesso per le radici, nello spostamento delle masse d'acqua. E poichè tali variazioni sono conseguenza dell'attività delle cellule vive del legno, è impossibile che queste, come vorrebbe il Dixon, funzionino indipendentemente dal fenomeno tanto importante sul quale influiscono.

La *Saugkraft* intesa come forza di trazione esercitata dalle foglie indubbiamente esiste ed ha gran parte nel fenomeno della salita dell'acqua nelle piante, ma non è la sola e si deve ammettere che essa, come pensano il Janse e lo Schwendener, agisca in concorrenza con altre forze quali la pressione delle radici e la forza di sollevamento (*Hebungskraft*) sviluppata dalle cellule vive del legno distribuite lungo il percorso delle vie acquifere.

A questa conclusione si giunge anche col lavoro del Jost pubblicato contemporaneamente a quelli del Dixon.

In questo lavoro sono esposti dati numerici e misure tanto sulla quantità di acqua che viene spremuta fuori dalla base di un fusto che sia stato tagliato, quanto sulla quantità che viene assorbita dalla parte aerea del medesimo fusto immersa coll'estremità inferiore nell'acqua. Il sistema radicale dà una quantità maggiore o minore d'acqua a seconda che le condizioni esterne favoriscono o meno l'attività sua vitale, può essere sensibilmente aiutato da una forza aspirante applicata sulla base tagliata del fusto che esso alimenta, ma non dà mai tanta acqua quanto verrebbe consumata, in un medesimo tempo, dalla pianta in traspirazione, se intatta. D'altro lato la parte aerea della pianta assorbe in

---

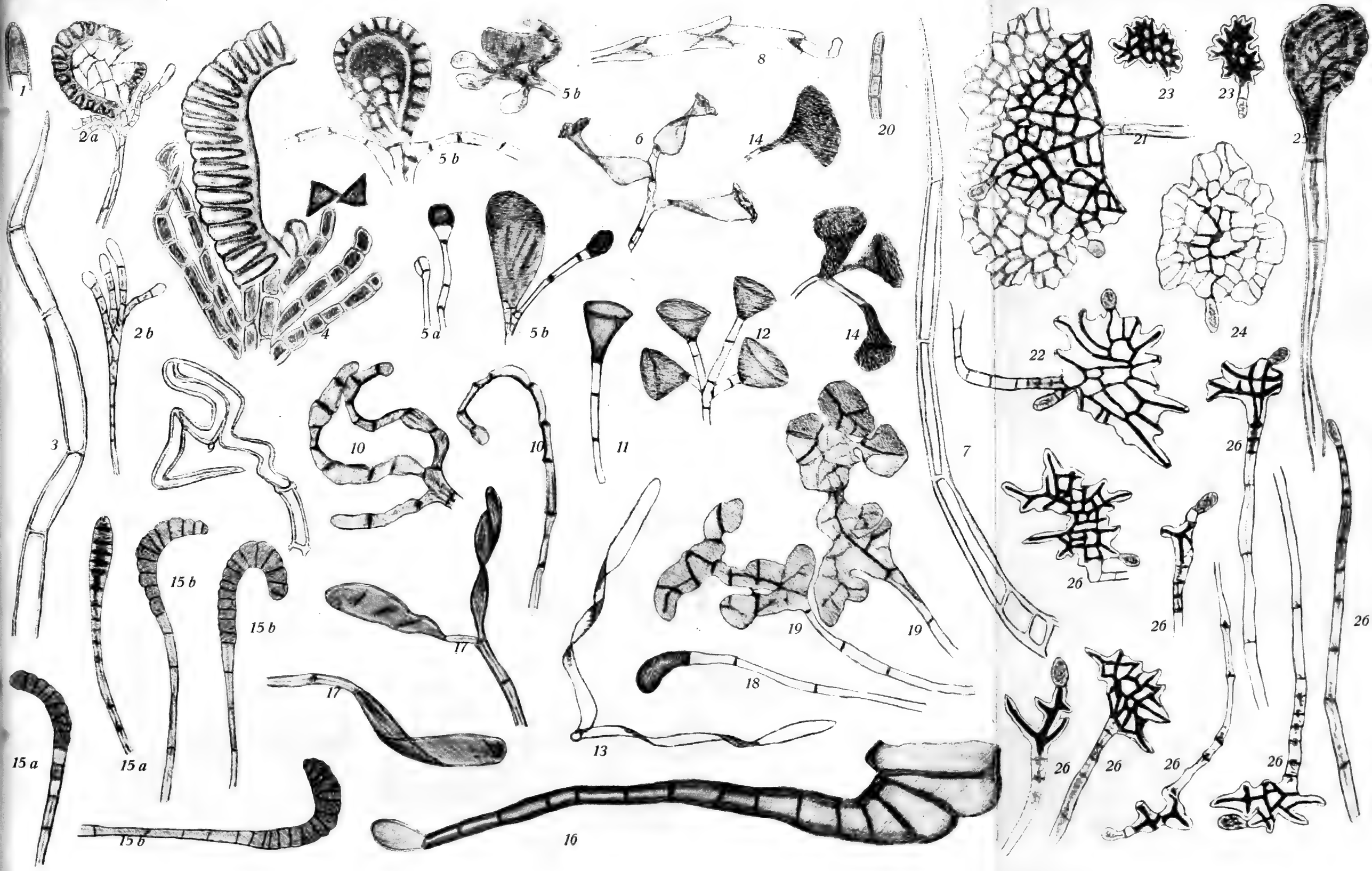
Physiologie der Holzgewachse; Pringsheim's Iahrb. f. w. Bot., 1890) che alla primavera l'amido scompare dalle cellule del parenchima legnoso, trasformandosi in zuccheri solubili, prima in alto che in basso. E' impossibile che questo non influisca provocando un richiamo di acqua verso l'alto.

principio una maggiore quantità di acqua di quella che, in egual tempo avrebbe traspirato se lasciata intatta, ma poi ne assorbe sempre meno. Poichè dunque nè l'uno nè l'altro processo potrebbe bastare al fabbisogno della traspirazione, queste ricerche quantitative fanno pensare che vi sia una forza intermedia che completi e l'uno e l'altro.

La esistenza di forti tensioni negative anche negli arbusti bassi e la facilità colla quale le tensioni diverse possono equilibrarsi attraverso i legni inducono l'autore a dubitare della teoria del Dixon. Egli crede pure difficile la esistenza di colonne continue di acqua nelle piante e respinge l'ipotesi, avanzata dal Dixon, dal Renner e dall'Holle che vi sieno nel legno elementi a pareti permeabili all'aria (i vasi) che servirebbero da magazzeni di acqua, ed elementi a pareti permeabili solo all'acqua (le tracheidi) che sarebbero i veri elementi conduttori: tale ipotesi urta col fatto che come vi sono dei legni che contengono solamente delle tracheidi, ve ne sono di quelli che hanno solo dei vasi.

Per tutte queste ragioni, conclude l'autore, « io non posso accostarmi al modo di vedere di Renner il quale pensa che la teoria « della coesione sia sostanzialmente vera e sia solo ancora necessario « dimostrare anatomicamente dove sono i fili d'acqua continui; io penso « piuttosto che si debbano fare ancora molte esperienze per vedere se « detta teoria è o non è giusta ».

Pavia, 14 ottobre 1917.


1
2a
2b
3
4
5a
5b
5b
5b
6
8
10
10
11
12
14
14
15a
15a
15b
15b
15b
16
17
17
18
19
19
20
21
22
23
23
24
25
26
26
26
26
26
26
7

SOMMARIO

—

Lavori originali :

LUIGI BUSCALIONI E GIUSEPPE MUSCATELLO — Studio monografico sulle Specie americane del Gen. " Saurauia „ Willd. (Decuria II, mem. VIII) (contin.) Pag. 107

LUIGI BUSCALIONI E GIUSEPPE MUSCATELLO — Studio anatomo-biologico sul Gen. " Saurauia „ Willd, con speciale riguardo alle specie americane (Decuria II, mem. IX — continuaz. . . . . » 140

LUIGI BUSCALIONI — Sui tricomi delle Felci con particolare riguardo alle Parafisi (con tav. III) . . . . . » 161

LUIGI MELPIGNANO — La disseminazione delle piante con speciale riguardo alla flora libica . . . . . » 179

LEOPOLDO NICOTRA — I superstiti della paleoflora mediterranea (contin.) » 195

LUIGI MONTEMARTINI — Alcuni recenti lavori sopra il funzionamento delle vie acquifere delle piante . . . . . » 217

MALPIGHIA

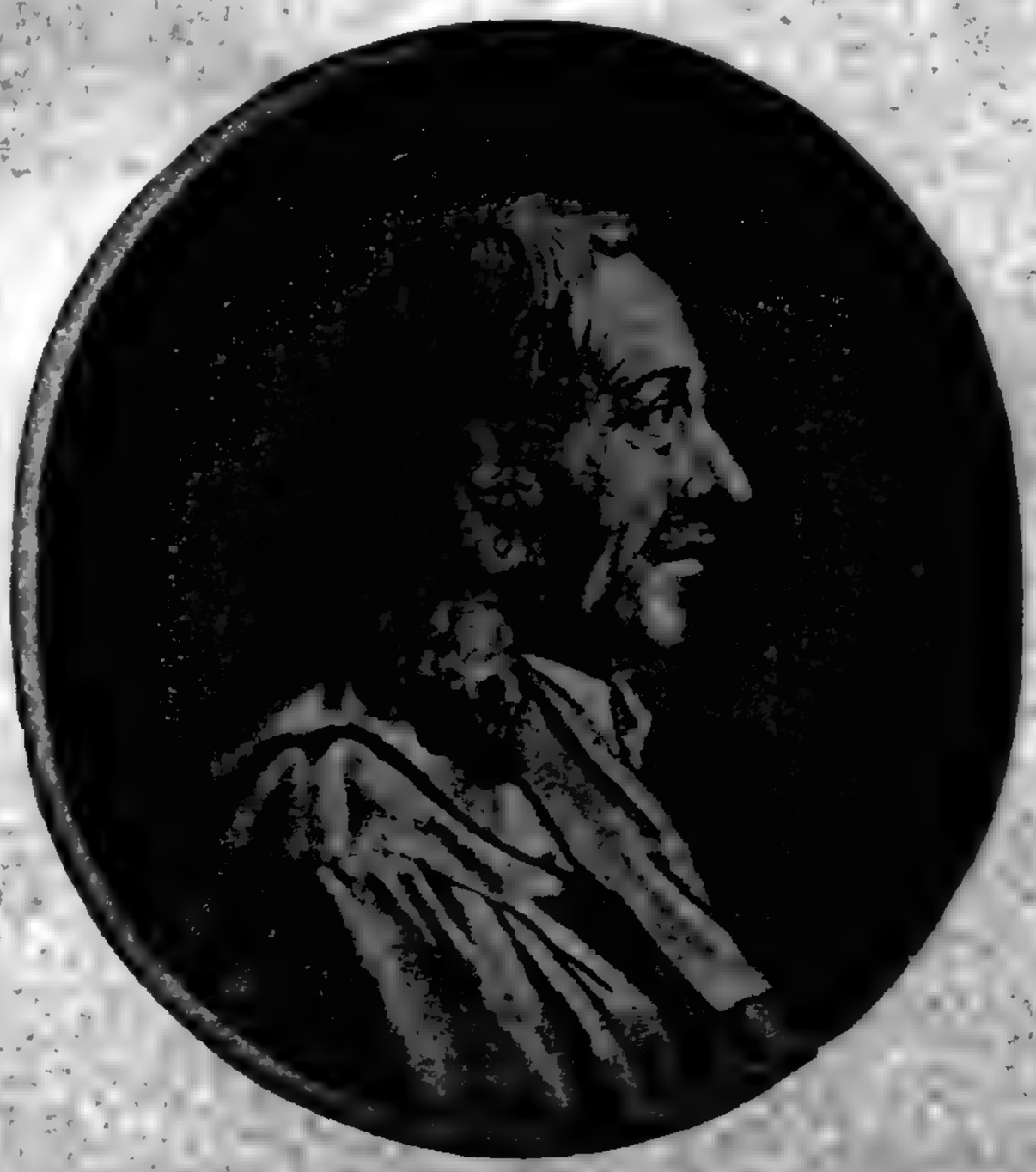
RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DAL

DOTT. L. BUSCALIONI

PROF. ORD. DI BOTANICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI CATANIA

ANNO XXVIII — FASC. V-VI



MARCELLO MALPIGHI

1627-1694

CATANIA

STAB. TIP. « LA SICILIANA » CIURCA & STRANO

—

1917

CONDIZIONI

La MALPIGHIA si pubblica ogni bimestre, in fascicoli di 6 fogli di stampa almeno, oppure in fascicoli doppi corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L'abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1° fascicolo dell'annata.

L'intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso il Prof. L. BUSCALIONI in Catania e presso le principali Librerie Italiane e dell'Estero.

Ai Librai è accordato lo sconto del 20 0[0].

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla MALPIGHIA dovranno essere indirizzate al Prof. L. BUSCALIONI in Catania.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche.

Per annunzi e inserzioni rivolgersi al Direttore Prof. L. BUSCALIONI, R. Università, Catania.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzione.

1	pagina	L. 30	1/2	pagina	L. 20
3/4	di pagina	» 25	1/4	di pagina	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DAL

DOTT. L. BUSCALIONI

PROF. ORD. DI BOTANICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI CATANIA

ANNO XXVIII — VOL. XXVIII

MARCELLO MALPIGHI

1627-1694.

CATANIA

STAB. TIP. « LA SICILIANA » CIURCA & STRANO

—

1917

Proff. LUIGI BUSCALIONI e GIUSEPPE MUSCATELLO

Studio monografico sulle Specie americane del Gen. "Saurauia,, Willd.

(*continuazione*)

i fiori poi sono grandi, con molti stami, col calice pressochè glabro all' interno e in parte anche all' esterno, cogli stili atrofici.

Il calice pulverulento, o tutto al più oscuramente mucronato, potrebbe far sospettare una certa affinità colla *S. pedunculata* Hook. Ma, prescidendo dal fatto che questa è propria del Messico, noteremo: che il fusto adulto è glabro e nelle parti giovani è coperto da sete brevi: che il picciuolo porta soltanto delle corte sete appressate e qualche mucrone: che il lembo, non molto grande, è obovato lanceolato, colla pagina superiore ed inferiore subglabre sul parenchima, parcamente setuloso-tubercolate sulla nervatura principale: che le ascelle dei nervi sono barbate: che l' infiorescenza è piuttosto setulosa che pulverulenta setulosa: che infine i calici sono pulverulento-cenerognoli nelle parti scoperte nel boccio, cigliati al margine, del resto glabri.

Nella var. *fluviatilis* il picciuolo è pulverulento, o al più setuloso alla lente; il lembo, assai più spiccatamente glabro, porta solo pulvinuli e mucroni (qualche seta sulla costa dal lato superiore): le ascelle dei nervi sono barbate: l' infiorescenza è pure pulverulento tubercolata: il calice infine glabro, o con qualche pelo stellato.

Pressochè le stesse differenze corrono per la var. *pringleana*, mentre la var. *strigillosa* presenta, come caratteri distintivi, delle sete brevi, rossiccie sul caule e picciuolo, dei mucroni sulle due pagine del lembo, dei fascicoli di peli alle ascelle dei nervi secondari e presso che tutte le disposizioni notate per le altre forme.

Non è il caso di insistere sulle affinità colla *S. barbigera* e colla *S. leucocarpa* del Messico, avendo entrambe i calici glabri, le basi fogliari acute, i lembi piccoli, barbati per lo più alle ascelle dei nervi.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. laevigata Tr. et Pl.	S. Schlimmi Sprague	
Fusto coperto da minuti cuscinetti pulverulenti. Lo stesso rivestimento sulle foglie giovani e sul picciuolo. Lembo subcoriaceo, o sottile, cuneiforme alla base che è acuta. Margine intero, o serrato-serrulato. Superficie delle foglie quasi glabra. Nervi 13-15.	Fusto coperto all' apice da lunghe sete: lo stesso rivestimento sulle foglie giovani e sul picciuolo. Lembo sottile, a base ottusa. Margine serrulato, serrato. Superficie fogliare variamente mucronato-setulosa, pulverulenta. Nervi 18-20.	Lembo di discrete dimensioni, o anche quasi grande, terminato in punta: 25 stami. N. Granata.
Infiorescenza a peduncolo quasi glabro, a rami pulverulenti, con qualche rara e minuta seta. Brattee brevissime. Calice tubercolato (alla lente) e pulverulento all'esterno, subglabro all'interno. Stili brevi, atrofici.	Infiorescenza pulverulento-setulosa. Brattee brevi. Calice pulverulento dentro (in parte) e fuori, tubercolato all' esterno (in parte). Stili lunghi.	

Nella *Pseudostrigillosa* all'apice del caule si hanno sete più brevi; il picciuolo è più corto: il lembo presenta una base acuta ed una estremità molto dilatata; il margine è meno fortemente dentato-serrato: la pagina superiore è disseminata di minuti tubercoli, anche sul parenchina, l' inferiore difetta di peli stellati: il calice è pulverulento anche su tutta la faccia interna: l' infiorescenza, infine, non presenta le brattee inserite sul peduncolo. I caratteri comuni sono numerosi: il picciuolo è in entrambe la specie pulverulento setoso: la pagina inferiore del lembo è pulverulento setosa, tubercolata e cosi pure l' infiorescenza: i nervi secondari variano da 16-20: gli stiti infine sono lunghi.

La *S. strigillosa* presenta, come caratteri differenziali: sete più minute all'apice del caule: picciuolo non pulverulento : lembo subcoriaceo,

a base acuta, meno ricco di nervature secondarie e colla pagina superiore meno fornita di rivestimento peloso; pagina inferiore priva di pulvinuli. Le affinità si riferiscono al lembo appuntito anteriormente, al margine serrato, all'infiorescenza lunga, pulverulenta, setulosa, colle brattee lanceolate discretamente sviluppate, al calice tubercolato sulle parti scoperte nel boccio, pulverulento dentro e fuori, agli stili lunghi (non sempre però nella *S. strigillosa*) e agli stami in numero di 25-30.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. scabra HBK	S. Schlimmi Sprague	
Fusto coperto, all'apice, da sete appena visibili ad occhio, talora però anche lunghe. Base del lembo per lo più acuta. Pagina superiore del lembo sparsa di minute granulazioni e tubercoli appena visibili alla lente: costa e nervi secondari setosi. Peli stellati mancanti (?) Calice pulverulento dentro e fuori, tubercolato sulle parti scoperte nel boccio. Stami 30-35.	Sete dell' apice caulinare lunghe. Base del lembo ottusa. Pagina superiore del lembo setoso-mucronata sulla costa, solo mucronata sui nervi: su entrambi anche co sparsa di pulvinuli, o di pulverulenza. Pagina inferiore con qualche pelo stellato, minuto. Calice pulverulento dentro e fuori, ma non distintamente tubercolato sulle parti scoperte nel boccio. Stami 25.	Sete del fusto talora lunghe. Picciuolo robusto, più o meno lungo. Lembo sottile grande, o discreto, scabro alla pagina superiore. Pagina inferiore punteggiata, per lo più non aspra al tatto. Apice del lembo acuto. Pagina inferiore pulverulento-setosa sulla costa, fornita di tubercoli e pulvinuli altrove. Nervi secondari 20 circa distanziati: quelli di terzo ordine fini e pure discosti fra loro. Infiorescenza pulverulento setulosa, ma coi rami prevalentemente furfuracei. Brattee discetamente sviluppate, lineari. Pedicelli lunghi. Fiori discreti. Ovario a stili lunghi.

Per quanto riguarda la var. *schlimmiana* della Scabra e i suoi rapporti colla nostra vedasi il capitolo relativo a quella.

Colla *S. brachybotrys var. macrantha* i rapporti sono quelli della

varietà *scabra*, astrazione fatta dai fiori grandi che valgono a distinguere detta var. della *Brachybotrys* dalla nostra specie.

Per quanto, invece, riguarda la *var. scabra Busc.* della *S. brachybotrys* le affinità sono quelle della *S. scabra* HBK sopra ricordata, colla differenza tuttavia che in quella il fusto è coperto di sete mucroniformi, il lembo più decisamente subcoriaceo, a base decorrente acuta, il margine solo mucronulato denticolato (persino subintegro in qualche esemplare), la pagina superiore decisamente mucronata e sparsa solo di sete brevi sulla costa, l'inferiore pulverulento-setosa, più che mucronulato pulverulenta, i nervi più abbondanti e appressati, essendo il lembo più breve, le nervature di terz'ordine poco distanziate fra loro, la infiorescenza più ridotta, con brattee più piccole e con pedicelli brevi, i fiori infine meno numerosi, a brevi stili.

La *S. aspera* Turcz., delle regioni messicane, ha il fusto minutamente setuloso, il lembo non molto grande subcoriaceo, colle ascelle dei nervi secondarii barbate, col margine mucronato colla pagina inferiore setulosa mucronulata e infine l'infiorescenza, breve portante dei fiori subsessili, a calice glabro parzialmente all'esterno e quasi del tutto all' interno. Le affinità adunque si riducono a poca cosa (lembo ottuso alla base, infiorescenza pulverulento-setulosa, nervi numerosi).

Qualche carattere comune troviamo nella *S. Rusbiy* Britt. Questa infatti ha il caule pulverulento setoso, il picciuolo collo stesso rivestimento del caule, il lembo granuloso, col margine serrato, colla pagina superiore mucronulato-setulosa, coll'inferiore pulverulento-setosa, mucronata, l' infiorescenza pulverulenta, setulosa, furfuracea, ferruginosa, gli stili lunghi; essa però differisce dalla nostra per gli stami numerosi, per il calice glabro o subglabro, per l' infiorescenza più breve della foglia, per il minor numero di nervi e per la patria differente.

Il Turczianinow nelle sue Animadvers. in secund. part. Herb. Turczian. nunc. Univ. Caes. Chark. Bull. Imp. d. Natur. Moscow 1858, a riguardo di un esemplare di Linden, stato raccolto da Schlim nella provincia di Rio Hacha (Novae Granatae) e portante il N. 789 così si esprime:.... altera species ad definitionem *Sauraviae spectabilis* magis accedens invenitur in coll. Schlim et. Nella stessa pubblicazione accenna di poi a un esemplare di Funck e Schlimm (N. 1616), stato raccolta nella Provincia di Merida (Venezuela) e più precisamente sulla Sierra Neva-

da, a 7000 piedi di altezza ed a riguardo di questo nota: « *Saurauia spectabilis* Hook?. Cum definitione in Walp. repert. 2 pag. 801 adducta quadrat, praeter folia basi ottusa nec cuneata et petala calycem parum nec duplo superantes; Sed folium unicum tantum in meo specimine datur pedem exedens. Panicula trichotoma magna folium fere subaequans ramis longis, bractrae lineares acutae sub ramis ramuslisque paniculae ».

A quanto pare il Turczianinow non era troppo sicuro della sua diagnosi e ne aveva ben d'onde poichè la *S. spectabilis* (*S. Rusby* Brit. var. *spectabilis* Busc.) è della Bolivia e poi non presenta le foglie arrotondate alla base, mentre questo carattere è proprio appunto della *S. Schlimmi*. Non avendo potuto aver sott' occhi l'esemplare N. 1616 non possiamo dar un giudizio definitivo in merito al medesimo, mentre per quello portante il n. 789 non abbiamo dubbio alcuno che non si tratti della *S. Schlimmi* Sprague la quale nulla ha a vedere colla *S. spectabilis* Hook. Infatti:

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. Rusbyi Brit. var spectabilis Busc.	S. Schlimmi Sprague	
Apice del fusto con qualche breve mucrone dilatato alla base. Picciuolo non molto mucronulato. Lembo coriaceo, o subcoriaceo, distintamente obovato, con base acuta. Nervature secondarie 15-18 (talora però anche più). Nervi di terz' ordine disseminati di minuti alveoli alla pagina inferiore del lembo, di granuli alla superiore. Pagina superiore subglabra, o con qualche mucrone sui nervi e qualche seta sulla costa. Analogo rivestimento alla pagina inferiore, dove però i mucroni sono del pari solo visibili alla lente. Infiorescenza talora più breve della foglia. Calice tubercolato sulle parti scoperte nel boccio, glabro sulla rimanente superficie esterna ed interna. Stili corti (non sempre però). Bolivia.	Apice del fusto coperto con sete lunghe. Picciuolo discretamente lungo, setuloso-pulverulento. Lembo sottile, ovale-obovato, con base ottusa. Nervi secondari 18-20. Pagina auperiore con pulvinuli e sete sulla costa. Mucroni e pulvinuli sui nervi secondari. Pagina inferiore coperta di mucroni, sete, pulvinuli e peli stellati minuti. Infiorescenza più breve della foglia. Calice pulverulento all' esterno, in parte anche all'interno. Parte scoperta nel boccio poco diversamente costitnita rispetto a quella coperta per ciò che riguarda il rivestimento. Stili lunghi. S. Marta.	Lembo un po' scabro (non sempre però), grande o mediocre obovato, rossiccio alla pagina superiore, cartaceo. Nervi distanziati. Apice del lembo acuto. Infiorescenza molto ampia, à rami pulverulento-furfuracei, ferruginei. Pelicelli lunghi. Brattee triangolari, più o meno strette e lunghe, quasi lineari, tubercolate. Fiori discreti. Petali più grandi dei sepali. Stami 25.

Non pochi caratteri di affinitá si hanno colla *S. peruviana.* Busc. ma questa differisce manifestamente pei seguenti: la base fogliare è acuta, le ascelle dei nervi barbate, il calice subglabro nelle parti coperte sul boccio, la patria infine è differente.

*
* *

La *S. Schlimmi* è una specie, a nostro parere, non sempre ben definita, troppo intimi essendo i legami che la collegano, sia alla *S. scabra* e più precisamente a certe forme di questa che noi abbiamo denominato appunto coll'epiteto di *Schlimmiana* per farne rilevare le analogie sia anche a certi esemplari del Karsten (appartenenti alla *S. scabra* HBK genuina) nei quali le sete del caule diventano oltremodo lunghe.

Si può quasi affermare che le differenze per cui la *Schlimmi* si allontana dai varii tipi della *Scabra* HBK vanno ricercate nel contorno della base fogliare, nella diversa costituzione del sistema pilifero che sul calice non acquista, nelle prime, la forma di tubercoli, ma solo di una pulverulenza, mentre poi sulle foglie determina una ruvidezza alquanto differente.

Noi però sappiamo quanto siano infidi i criteri basati sul maggiore o minore sviluppo del sistema pilifero e sulle variazioni della base fogliare, quando si tratta di forme viventi pressocchè nelle stesse regioni: ed invero nel caso nostro ci troviamo di fronte a una specie che condivide, a grandi tratti la patria con l'altra affine taelora vegeta, si può dire, nella stessa località di questa. Basterà ricordare che gli esemplari del Funck e Schlimm portanti i n. 1615 e 611 e appartenenti alla *Scabra* forma *schlimmiana* forono raccolti in quella stessa Sierra nevada dove vegeta la nostra!

Il minor sviluppo del sistema pilifero della *S. Schlimmi* rispetto alla *Scabra* HBK (genuina) è molto probabilmente in rapporto colle differenti condizioni esterne sotto le quali essa vegeta. Si direbbe che la *S. scabra* sia niente altro che una forma un po' più xerofita della nostra specie, forse perchè dimorante un po' più lungi dalle coste marine e in siti di più scarsa precipitazione.

Tenendo conto pertanto di questo criterio e accordando la dovuta importanza alla presenza di una forma *Schlimmiana* della *S. Scabra* meno xerofitica della specie genuina, si può arrivare alla conclusione che la *S.*

Schlimmi, forse più che una specie buona, è una varietà della *Scabra* HBK.

Al pari di questa essa, infatti, contrae anche molti rapporti di affinità colla *S. floribunda*, colla *S. pseudostrigillosa* e colle forme affini dell' Equador.

È probabile che si colleghi, ma molto lontanamente, con altre forme di località non molto lontane, quali sono ad es. la *S. floccifera*, la *Spectabilis* e via dicendo che sarebbero da considerarsi come forme a sistema pilifero più depauperato.

Le differenze però sono troppo notevoli perchè il giudizio possa essere tassativo.

Prima di abbandonare l'argomento della *S. Schlimmi* devesi poi rilevare che i varii esemplari corredati dello stesso numero e stati raccolti da un'unica persona non portano sempre le stesse indicazioni circa la località dove furono trovati, il che può apportare incertezza e confusione. Così ad es. l' esemplare su cui lo Sprague ha fatto la diagnosi (789 di Schlim.) sarebbe proveniente dalla Sierra Nevada di S. Maria, quelli di Ginevra dal Rio Hacha nella Sierra Nevada di S. Marta. Abbiamo ragione tuttavia di ritenere che la denominazione S. Maria sia puramente dovuta a un lapsus calami, ed infatti, malgrado l' erronea indicazione nei cartellini, noi abbiamo, nella sinonimia analogato le due località.

Saurauia peduncul ta Hook. Icon. Plant. or figures, London 1840 Tab. 331-332.

Sinonimia:

Saurauia serrata DC. Mem. Soc. Gen. I 1882, 420 T. II (Mem. Ternstroem). Prodromus p. 526.

Davya serrata Moc. et Sessè.

Leucothea serrata Moc. et Sessè Mscrp. fd. Men.

Saurauia montana Seem. Tr. et Pl. Prodr. fl. Granat. e Choisy Mem. Ternstr.

Tavole. DC. Mem. Ternstroem. Tav. III, Hookt l. c.

S. foliis ellipticis basi attenuatis, acutis, serratis, glabris, ramis, petiolio pedunculisque tomento ferrugineo velutinis. Mexico h.

Rami adulti glabri fusco refescentes juniores tomento brevi ferrugines velutino. Folia eliptica (fere obovata, basi attenuata, apice acuta,

irregulariter grossesque serrata, glabra. Petioli abbreviati, tomentoso ferruginei. Pedunculi eodem tomento velutini, axillares erecti, folio breviores paniculati. Bractae lineares. Flores albi. Corollae lobi ovato rotundi, obtusi. (Tab. III DC. Mem. Terustr).

Appartengono a questa specie, oltre gli esemplari da noi studiati dei quali si parlerà fra poco, anche i seguenti che non caddero sot o la nostra osservazione; l'es. N. 4198. del Franco (Coll. Galeotti (stato raccolto a Oaxaca (Vera Cruz), l'es. di Andrieux N. 199, stato raccolto al Messico, l' es. Iurgenses N. 898 e infine l'Es. 70 di Bilineck. Quest' ultimo esemplare è stato ascritto alla *S. pedunculata* Hook, dall' Hemsley, gli altri dal Choisy.

Esemplari studiati:

Es. N. 327 dello Schiede, stato raccolto al Messoice più precisamente nelle selve di Ialapa. (Sub nom.: *S. serrata* DC. e *Palava*). Si trova negli Erb. dell' Univer. di Pietroburgo (Reliquie Lederbauer) di Vienna, di Lipsia, (mis. Schlecht), di Berlino (Erb. Ganjuge leg. Schiede mis. Shlecht 1853) e di Parigi.

Es. 327 di Schiede e Dieppe dell'Erb. di Kensington e del Museo Delessert (mis. Schlecht).

Es. d. Erbario Bernhardi (Erb. Berlino), sub nom. *S. serrata* DC. stato raccolto al Messico.

Es. d. Erb. Fischer (sub nom. *Palava*), stato raccolto nella foresta di Ialapa (Messico) e di proprietà del Museo Imp. di Pietroburgo.

Es. N. 456 stato raccolto da Schiede alle falde del M.te Maculteped.

Es. del Museo di Bruxelles, stato raccolto da F. Crepin a Ialapa.

Es. N. 1068 delle collezioni di S. M. Massimiliano, proveniente da Miranda, Erb. Palat. di Vienna (D. Wawre).

Es. 5409 del Sartorius, proveniente dal Messico (Erb. Berlino).

Es. N. 95 stato raccolto dal D. Coulter a Ialapa (Collez. d. Coll. Trin. Dublino, di proprietà dell' Erb. di Kew).

Es. N. 8105 stato raccolto da C. G. Pringle il 26 aprile (anno ?) nello stato di Vera Cruz presso Ialapa, a circa 3000-4000 p. Erb. di Pietroburgo (Mus. Imp.), Vienna, Parigi, Bruxelles, Ginevra, Leida, Monaco, Kew, Washington.

Es. N. 319 stato raccolto da Kerber al Messico, presso Colima (ver-

sante del Pacifico) ove è conosciuto sotto il nome di *Polo de Cuchara* ed è utilizzato nelle industrie.

Es. N. 248 stato raccolto da Botteri a Tenango (Erb. di Kew e Washington) e distribuito dall' Istit. Smithson. A matita sul cartellino sta scritto *S. pedunculata Hook ?*

Es. N. 5177 stato raccolto da Seler nella Regione di Huatusco (Erb. Berl.)

Es. N. 75 di Ghiesebrecht raccolto a Huatusco e a Orizaba nel 1841.

Es. N. 75 di Iouin stato raccolto nel 1867 a Vera Cruz (Erb. di Kew).

Es. del Museo Palat. di Vienna (sub nom. *S. spectabilis* Hook? N.?)

Es. N. 908 di Botteri, stato raccolto a Orizaba nel 1845 (Erb. di Washington e Kew).

Es. dell'Erb. Harris, proveniente del Messico (Erb. Kew).

Es. N. 2225 stato raccolto da le Pierpus a Zacuapan (Vera Cruz nell' ottobre 1906, Erb. di Kew (sub nom. *S. serrata* DC.)

Es. N. 903 stato raccollo da Meissner a Orizaba (fide Muller). Erb. di Kew.

Es. di Bilimeck stato raccolto nel 1867 a Orizaba. (Erb. Kew.)

Es. N. 3221 stati raccolti a Orizaba(Erb. di Bruxelles) e determinati da Hamsley, sub nom. *S. scabrida* Hemsl. Inoltre gli stessi esemplari Erb. del Museo di Monaco) stati determinati dallo Schultz, parimenti sotto il nome di *S. scabrida* Hemsl.

Es. N. 3221 di Huatusco, dove fu raccolto da Bourgeau (Commis. Scient. du Mexique.

Es. N. 3221 di Orizaba, pure stato raccolto da Bourgeau nello ottobre 1866. (Erb. del Museo di Washington). Esso proviene dall'Erb. di Hanca nel quale porta il N. 19723.

Es. dell' Erb. di Washington e di Berlino (proveniente dall'Erb. di Parigi) e formante parte delle Collezioni della Commis. Scient. du Mexique. Raccolto da M. Bourgeau negli anni 1865-66.

Es. N. 2241 dell' Erb. di Leida (N. 908252-1052 commod. sub. 4911-3), ma proveniente pure da quello di Parigi e formante parte delle collezioni della Comm. scient. du Mexique. Fu raccolto il 2 aprile 1866 da Bourgeau nella valle di Cordova (sub nom. *S. pedunculata* Hook).

Albero grande o mediocre (N. 2225), od *arbusto* (Es. Pringle) a fusto rugoso, solcato, fistuloso, sparso di lenticelle, a *cicatrici fogliari ovali o semilunari* (1068) *non molto grandi, spesso bianchiccie* un po' rilevate (n. 1068), od imbellicate nel mezzo e gibbose (Es. Bernhardi) *Nelle parti adulte il fusto è glabro*, o *porta dei residui di rare setule o sete* non sempre ben visibili ad occhio, talora bianchicce (Es. di Schiede e Dieppe del Museo Delessert) mentre all' *apice è nericcio, con qualche seta fulva, appressata lunga 1 mm.* o meno, *sottile o dilatata alla base* (Es. Pringle).

Foglie giovani rossiccio-brune (Es. Sartorius), *abbondantemente ricoperte di sete*, in ispecie sui nervi e sulla costa (sete parzialmente deciduе), colle *ascelle dei nervi secondarii distintamente barbate* (Es. Sartorius). Barbatura circoscritta nell' es. 1068. Non avendo peli stellati le foglie giovani servono ottimamente a far distinguere la *S. pedunculata* dalla *S. scabrida* Hemsl.

Picciuolo lungo 1.5-3.5 cm., robusto o sottile (Es. Schiede e Dieppe di Ginevra) bruno rossiccio, *liscio, solcato o verrucoso per lenticelle e riduzioni surberose, sparso di sete* conformate come quelle del fusto, *appressate, ferruginee o brune, lunghe 1 mm.* (Es 1608), *o 2 mm, più di rado quasi glabro* (Es. 456).

Lembo sottile (Es. 1068. Es. di Pringle), *cartaceo o subcoriaceo* (Es. del Bernhardi), o quasi coriaceo (Es. 456), *cuneiforme od ovato* (talune foglie dell' Es. Pringle). *Pagina superiore un po' scabra*, oppure *liscia* (Es. 908), od anco un po' *lucida* (Es. 1068, Es. Pringle, Es. 903, Es. Geleotti), *rossiccio-bruna, gialliccia* o di tinta giallo-castanea, talora anche di color *verdiccio* più o meno carico (Es. Pringle, Es. 908): *pagina inferiore* di color *verdiccio* (Es. Pringle), o *gialliccio* (Es. 456), quasi sempre *liscia* (scabra leggermente nell'es. 456).

Base talora *acutissima* (Es. Bernhardi), quasi decorrente, *disuguale*, oppure acuta, *subacuta* (Es. 456, Es. di Crepin, Es. di Pringle), non di rado però anche leggermente *arrotondata* (Es. 1068, Es. Galeotti, Es. 248).

Apice acuminato e talora bruscamente (Es. 1068), *acuto* (Es. Pringle), subottuso e non di rado persinò *ottuso* (Es. Bernhardi, Es. 908).

Margine per lo più *denticolato alla base*, più di rado su tutta la estenzione (Es. Bernhardi, Es. Fischer, Es. 908, Es. 903, Es. Galeotti),

oppure *denticolato-serrulato* (Es. 456, Es. 319, Es. 248 di Kensington), serrato (Es. 248) e persino *doppiamente* ed irregolarmente *serrato*, almeno all' apice (alcune foglie dell' Es. 456), ma non di rado anche in tutta l' estensione (Es. Crepin, Es. 1068, Es. 5409, Es. 95, Es. 5177). *Serrature* spesso distanziate, *terminate da mucroni* (Es. 456) *o da sete* curve, decidue (Es. 1068). Solo nell'Esemplare di Bilimeck si son trovate delle foglie a margine per lo più crenato.

Pagina superiore talora del tutto *glabra* (Es. 456), *punteggiata alla lente*, più di frequenti però portante sul *parenchima qualche mucrone appena visibile alla lente*, o *discretamente visibile ad occhio nudo* (Es. Pringle).

Mucroni alquanto più numerosi e più o meno sviluppati, *talora setuliformi sulle nervature principali* (Es. 1068). *Poche, o numerose sete sulla costa, lunghe 0.5 - 1 $^1/_2$ - 2 mm.* (Es. 248), appressate (Es. di Bilimeck). *Eccezionalmente il rivestimento della pagina superiore* può apparire piuttosto *pulverulento*, anzichè setoso-setuloso (Es. 248 di Washington), ma però occorre notare che esso varia da esemplare ad esemplare portante il medesimo numero e proveniente da un unico raccoglitore.

Rivestimento analogo si trova alla pagina inferiore, dove però le *sete* sono *più numerose sulla costa.* Questa si mostra sempre setosa anche quando le due faccie sono glabre (Es. 456), o è tale il parenchina della pagina inferiore.

Ascelle dei nervi secondarii *intensamente barbate* (Es. 5177, Es. Bilimeck, Es. 95. Es. 1068, Es. Sartorius etc.), o leggermente (Es. Bernhardi, 903-908, Galeotti), talora anche solo *oscuramente* pelose (Es. 456) o *quasi nude* (Es. 908, Es. 5409). Spesso su uno stesso esemplare un lembo è più peloso dell' altro, o le differenti ascelle sono variamente pelose. Peli di color gialliccio-sordido, (Es. Pringle) formanti *qualche volta una barbatura un po' diffusa anche ai lati della costa* (Es. 1068, Es. 248, Es. 75).

Il lembo raggiunge *la lunghezza di circa 11* (Es. Fischer) - 22 (Es. 319) *cm. e una larghezza di 4 5 - 10 cm.* (Es. 319).

Nervature maggiori accennate pel colore *bianco gialliccio alla pagina superiore*, pure *gialliccie, rilevate, robuste*, o viceversa sottili (Es.

Sartorius Es. 95) *all'inferiore* la quale poi è percorsa da una costa robustissima, dello stesso colore dei nervi.

Nervature secondarie circa *15 22* (Es. Pringle), *oblique, leggermente curve*, o quasi diritte, subdicotome al margine e talora ivi anastomotiche, a seconda della grandezza dei lembi, distanziate (Es. 95) o, appressate (Es. Fischer), ma più d'ordinario *distanti fra loro* all'apice *avvicinate invece alla base del lembo* (Es. Schiede e Dieppe di Ginevra), non sempre parallele reciprocamente all'apice, dove presentano talvolta un decorso un po' irregolare.

Nervi di 3° ordine fini o finissimi (Es. Sartorius), per lo più *distanziati* gli uni dagli altri, quasi sempre perpendicolari ai secondari, *più di rado a decorso un po' irregolare.*

Reticolo dei nervi di 4° ordine fino, *poco* o punto *distinto.*

Infiorescenza variamente grande nei differenti esemplari di una stessa forma (Es. Pringle), ridotta, o all'opposto grande, ramosa (Es. 95), *multiflora*, submultiflora, *a pannocchia piramidale, più breve della foglia* (Es. Sartorius, Es. 456) o *subeguale a questa* (Es. Fischer, Es. 248), *od anco più lunga* (Es. 908). La *lunghezza* varia da *14 a 22 cm.* la *larghezza da 4 a 8 cm.*

Peduncolo robusto o *gracile* (Es. 1068), *lungo da 8 a 12 cm.* circa, solcato, *rossiccio giallastro*, glabro o *subglabro alla base, disseminato all' apice di sete e setule più o meno corte* (0.5 o 1 mm.) più o meno rare, appressate.

Rami opposti od isolati, lunghi circa 2-4 cm., *obliqui o patenti* terminati in dicasi o più spesso in tricasi, *pulverulento-setulosi* (Setule lunghe 0,15-0,3 mm.) *ferruginei, o cenerognoli* chiari (Es. di Pringle, Es. 908).

Brattee setulose, pulverulento-fulve, triangolari o lineari, di varia lunghezza (*4-6-7 mm.* × *2-3 mm. (Es. Pringle), acute*: talora le laterali diventano assai lunghe e larghe (1 cm. × 3 cm.) come nello Es. di Pringle e in quello portante il n. 327. Le apicali sono sempre piccole.

Pedicelli brevi (Es. Schiede e Dieppe di Ginevra), *o lunghi 3-5-10 mm.* (Es. Fischer) e persino 2 cm., *spesso bratteolati a metà.*

Fiori bianchi, discretamente sviluppati (*17-18 mm. di diametro* nell' Es. di Pringle), o con tendenza all' impicciolimento (*15 mm. di-*

diametro al più nell' Es. 496). *Calice a 5 divisioni* lunghe 4-6 mm. ovali, ottuse o subacute, *pulverulento cenerognole* (Es. 456), *ed alla lente anche spesso un po' tubercolato-stulose all'esterno, ma limitatamente alle parti scoperte nel boccio* e perciò per una estensione variabile e in parti differenti nei diversi sepali (Es. Bernhardi, Es. 1068, Es. Pringle etc.) *Il resto della superficie interna ed esterna è glabro,* salvo il *margine che è cigliato* (Es. Pringle, Es. 327 etc.). *Corolla molto più lunga del calice* (*6 mm., 1 cm.*) a petali obovati, o subrettengolari, smarginati glabri, *Stami 25-30* circa, ad *antere allungate, strette, giallo chiare* (Es. Pringle), *o giallo bruniccie,* profondamente bifide, con un poro apicale per teca. *Filamento breve, tozzo* (Es. Pringle), barbato alla base con peli rossiccio ferruginei (Es. 5409), o bianchicci (Es. Fischer, Es. Pringle).

Ovario non sempre presente, od atrofico (Es. 95, Es. Pringle), o più o meno sviluppato, glabro, a 5 *stili.* Questi sono fini, robusti, *lunghi* quanto il calice (Es. Bilimack, 5319 , Es. 5409) o più (Es. 327, Es. Schiede e Dieppe, Es. Bernhardi etc.), con stimma puntiforme o a capocchia (Es. Fischer), oppure *brevi* (Es. Sartorius, Es. Ghisebrecht Es. 75, Es. 908, Es. 2225, Es. 2241), *od anco atrofici* (Es. Galcotti, Es. Crepin, Es. 456).

I) *Saurauia pedunculata Hook. Forma Veranii, Busc.*

Esemplari studiati:

Es. d. Erb. di Ginevra, stato raccolto a Ialapa (3000 a 4000 piedi di altezza) il 26 aprile. N. 8105.

Es. stato raccolto da Rose e Hough (maggio 1899) a Ialappa e portante il numero 4729.

Caule brunastro, solcato, *coperto, all'apice, da sete appressate. Parti giovani abbondantemente fornite di questo rivestimvnto. Picciuolo bruno rossiccio, lungo 3 cm. vestito di sete fulve, appressate, fine o dilatate alla base, lunghe 0.5-1 mm. Lembo grande* (*17-23 cm. 8-10 cm.*), *cartaceo,* levigato, *lucido sopra o sotto, verde chiaro alla pagina inferiore, bruno verdiccio superiormente,* ovale od *obovato, cuneiforme, colla base acuta* o *un po' arrotondata, coll' apice subacuto od acuto. Margine doppiamente ed irregolarmente serrato, con serrature mucronate, o sormontate da sete curve caduche. Nervi secondari circa 19, molto distanti* fra loro, obliqui, dicotomi, uniti fra loro da nervi di terz'ordine

decorrenti perpendicolarmente o un po' irregolarmente alle due nervature che congiungono. *Costa coperta da sete appressate, lunghe 1-2 mm. e dilatate* alla base: *nervature principali portanti dei tubercoli setuliformi, bianchicci. Lo stesso rivestimento alla pagina inferiore, ma più abbondante. Ascelle dei nervi secondari* marcatamente *barbate.*

Infiorescenza molto ampia (17 cm. lunga, 9-10 cm. larga), ramosissima, *multiflora*, piramidale, ma un po' *più breve della foglia. Peduncolo lungo 12 cm. rossiccio bruno*, solcato, *parcamente setoso* (sete appressate). *Rami lunghi 3-4 cm.*, patenti, *coperti da pulverulenza di color cenerognolo chiaro* commista a *rare setule* appena ben *distinte alla lente. Pedicelli lunghi 4-10 mm.*, rivestiti come i rami. *Brattee fogliacee, o conformate secondo norma.* Nell' esemplare N. 8105 sono fogliacee quelle *basali*, nell' altro quelle *situate* più *in alto sull'infiorescenza.* Si noti intanto che fra gli esemplari del Rose portanti lo stesso numero e contrassegnati dal Pringle non pochi presentano solo brattee normali. *Brattee fogliacee* grandi, ovali, ottuse, *rossiccie brune sopra, verdiccie sotto, cartacee, coperte parcamente, sulle nervature di ambo i lati da rare sete appressate. Lembo* lungo 5 cm., largo 3 cm., *denticolato, ottuso all'apice, decorrente alla base*, percorso da circa 5 nervi per lato obliqui, a decorso un po' irregolare e *non barbati alle ascelle. Picciuolo lungo 1 cm.* coperto di sete cortissime. Le *brattee normali* sono *lineari o triangolari, lunghe 3-6 mm., larghe 2 mm.* e spiccano, come nelle altre forme della specie, pel colore ferrugineo sul fondo cenerognolo.

Fiori discretamente sviluppati *(18 mm. di diametro).* Calice conformato, per quanto concerne la pelosità e le dimensioni, analogamente alla forma genuina. Corolla $^1/_8$ più lunga del calice. *Stami* 25 ad antere giallo chiare, a filamento tozzo bruno, con peli bianchi alla base.

Ovario ?

α) *Saurauia pedunculata* Hook. var. *Leucocarpa* Busc.

Esemplari studiati:

Es. del Sartorius proveniente dal Messico (Erb. Berlino).

Es. N. 327 di Schiede e Dieppe (Erb. del Mus. Pal. Vienna).

Es. stato raccolto dal Bourgeau (Commis. Scient. du Messique 865-66) in Gennaio, nella Valle di Cordova. Erb. di Kew).

Es. 5092 stato raccolto in maggio (anno?) da C. ed E. Seler tra Huatusco (Prov. Mirador) e Vera Cruz.

Albero a fusto rugoso, nericcio, o bruniccio, a rami sottili sparsi di *cicatrici fogliari piccole, rotonde*, poco prominenti, fatta eccezione per quelle dell' Es. di Bourgeau. *Apice dei rami coperto da sete ferruginee o fulve* (Es. 5092), *sottili, lunghe* circa *1 mm.* Lo stesso rivestimento, ma più copioso sulle foglie giovani.

Picciuolo corto (*1 cm. o meno*), di rado raggiungente *2 cm.*, *tozzo* (Es. Bourgeau), bruno, *coperto*, come il caule, *da sete appressate, fine, ferruginee, lunghe 6,5 mm.* (Es. Bourgeau), ma talora ridotte ad *1 mm.*, più o meno abbondanti.

Lembi cartacei, sottili, spesso *diversamente grandi in uno stesso esemplare* (Es. 5092), *lanceolati-ovali o lanceolati-obovati, più o meno stretti, (lunghezza 6-12 cm., larghezza 3-4 cm.)*

Base del lembo *acuta; apice ugualmente conformato*, od anco *terminato in breve punta. Margine denticolato integro alla base, serrato, doppiamente ed irregolarmente serrato* dal mezzo in su (Es. 5092), molte volte però anche grossolanamente serrato in tutta l'estensione, o viceversa ovunque solo *denticolato, subintegro* (Es. Bourgeau). *Serrature sormontate da un mucrone diritto.*

Pagina superiore bruno-rossiccia, l'inferiore gialliccia, o verdechiara (Es. 5092), *poco o punto levigata*, ma neppure scabra.

Pagina superiore setosa parcamente sulla costa dove le *sete* raggiungono *1 mm. circa*: *sulle nervature secondarie* si hanno *rarissimi mucroni*, mentre *il resto* della superficie *appare glabro.*

Pagina inferiore analogamente conformata, ma *con qualche pelo di più sui nervi.*

Ascelle dei nervi secondarii barbate.

Infiorescenza talora cauliflora (?) e *breve* (Es. 5092, Es. Bourgeau), *subeguale alla foglia o più lunga di questa* (*lunghezza 13-15 cm.*, *3-4 cm.*), *pauciflora*, piramidale, a pannocchia.

Peduncolo relativamante *lungo* (*11 cm.*), bruno, solcato, un po' appiattito *glabro o con rare sete ben distinte solo alla lente. Rami brevi* (1 cm.) *distanziati* fra loro, *pubescenti, grigiastri* ed anco *a'la lente parcamente setulosi*, in specie nell' Es. di Burgeau: *sete* di color *ferrugineo.*

(continua)

Proff. LUIGI BUSCALIONI e GIUSEPPE MUSCATELLO

Studio anatomo-biologico sul Gen. "Saurauia„ Willd.

con speciale riguardo alle specie americane

(*continuazione*)

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
	(cellule periferiche le quali sono anche ornate da punteggiature fine o di aspetto fibroso. Borse grandi, mediocremente abbondanti ovunque.				
Libro non molto sviluppato, con qualche borsa. Legno robusto fatto in gran parte da prosenchima, a cellule ispessite e col lume poco ampio. Vasi grandi, ma distanziati gli uni dagli altri. Raggi ben distinti per le cellule relativamente ampie. I maggiori constano di 3-4 cellule allineate in senso tangenziale. Le pareti dei vasi sono per lo più areolato-reticolate.	Zona perimidolla e distinta. Midollo a cellule tonde, con parete leggermente ispessita e finamente punteggiate, delimitante dei meati (fig. 49 tav. X) Borse mucilaginose mancanti.	Nella guaina amilifera e in taluni raggi midollari del legno, ma in questi raro.	Abbonda nel sughero, nel libro: è in scarsa quantità nel midollo e nei raggi del legno: in discreta misura infine nella corteccia.	Le cellule rafidiofore abbondano nel midollo, si fanno più rare nel libro e nella corteccia.	Per la mancanza di borse mucilagginose midollari differisce dalla forma genuina.
Libro ispessito, con rare borse ma queste di discrete dimensioni. Legno non ancora formato completamente nei preparati in esame. Vasi a tipo primordiale spiralati, non molto ampi, disposti in	Zona perimidollare non distinta. Midollo a cellule con pareti un po ondulate e sottili. Borse grandi o	Nella guaina amilifera, nel midollo periferico e nel libro,	Abbonda nel sughero, nel collenchima, nel libro e nel midollo.	Cellule rafidiofore abbondanti nella corteccia, nel libro e nel midollo.	

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
		tangolari ispessite e punteggiate dal lato interno e sui fianchi.	spessite e cogli ispessimenti sulle faccie tangenziali. Nelle sezioni longitudinali gli elementi hanno più l'aspetto di cellule sovrapposte che di fibre tramezzate.	menti più piccoli. Le borse, grandi o mediocri, localizzate nelle parti dove il tessuto è robusto.	me le fibre, brevi e di forma rettangolare nelle sezioni longitudinali.
S. intermedia Busc.	Cellule rettangolari relativamente sviluppate.	Sughero a cellule rettangolari, in uno o due piani, colle pareti laterali ed interne ispessite e punteggiate.	Poco ispessito e un po schiacciato. Fibre tramezzate, di preferenza ispessite sulle faccie tangenziali.	Un po schiacciato e attraversato da borse grandi o mediocri, non molto abbondanti, talora schiacciate.	Guaina periciclica discontinua, formata da fibre isolate, o in piccoli gruppi, a lume un po stretto, a pareti ispessite e poco punteggiate. Rarissimi diaballoblasti.
S. intermedia Busc. var. granulosa Busc.					Fibre di dimensioni discrete, a lume ampio o piccolo, raccolte in modesti gruppi separati da uno o più diaballoblasti grandi e fortemente punteggiati.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
serie radiali continue. Vasi secondari di discrete dimensioni. Il prosenchima comincia ad ispessirsi e le cellule sono già dis inte da quelle dei raggi le quali sono meno ampie.	mediocri, di preferenza localizzate alla periferia del tessuto. Qua e là qualche cellula a parete reticolata.	ma ovunque e raro neppure in tutte le cellule.			
Libro schiacciato con qualche borsa poco grande. Legno formato da vasi molto ampi e numerosi. Prosenchima ancor in via di sviluppo. Raggi già ben distinti dal prosenchima per le cellule piuttosto piccole. Vasi per lo più areolati-reticolati di rado scalariformi: gli interni spiralati.	Zona perimidollare ben distinta, a piccole cellule punteggiate. Midollo con cellule ampie e grossolanamente punteggiate. Qua e là qualche borsa.	In qualche cellula della guaina amilifera.	Abbonda nel sughero, nel collenchima e nel libro. Un po più scarso nel parenchima. Presente pure nella metà interna dei raggi legnosi e in qualche cellula del midollo.	Abbonda nel libro; un po più raro nel parenchima profondo.	Il midollo essendo quasi del tutto mancante nei preparati non fu studiato in modo esauriente.
Libro schiacciato, con qualche borsa di dimensioni discrete. Vasi del xilema numerosi, di dimensioni discrete, od anco grandi. Raggi a piccole cellule, dis inte da quelle del prosenchima che sono ispessite. Vasi interni spiralati, gli altri scalariformi (raro), areolati-reticolati.	Cellule midollari centrali sottili, grandi, ma in parte schiacciate, quelle periferiche distese e grossolanamente punteggiate. Borse grandi e numerose. Zona perimidollare non distinta.	Nella guaina amilifera.	Abbonda nel libro, in qualche cellula schiacciata del midollo e nei raggi legnosi.		Esemplare studiato incompletamente perchè in cattivo stato.

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. leucocarpa Schlecht.	Cellule piccole, rettangolari, schiacciate.	Parecchi strati di cellule sugherose, rettangolari, le une sottili le altre a pareti laterali ed interne ispessite e punteggiate. Le due sorta di cellule formano dei piani alternanti, oppure quelle ispessite stanno allo interno.	Poco sviluppato, a fibre non molto grandi, tramezzate. Ispessimenti poco marcati.	Cellule non molto grandi, a parete leggermente ispessita, un po collabite, formanti uno strato sottile, nel quale le borse o mancano, o sono poco distinte per la loro piccolezza.	Guaina periciclica formata da fascetti più o meno grossi di fibre a lume ridottissimo, a pareti robuste. I gruppi si alternano con diaballoblasti grossi, fortemente punteggiati, isolati oppure in piccoli gruppi. Anche nelle sezioni longitudinali le due sorte di cellule son ben distinte.
S. leucocarpa Schlecht. var. stenophylla Busc. (fig. 32 Tav. VI).		Parecchi strati di cellule sugherose, sottili, rettangolari.	Cellule grandi, a preferenza ispessite sulle faccie, formanti un robusto strato. Qua e là qualche cellula sclerosa e punteggiata.	Robusto, a cellule sottile grandi; qua e là però qnalche elemento sclerosо e punteggiato simile a quelli del collenchima. Borse numerose, grandi o mediocri, cinte da cellule un po differenziate.	Guaina periciclica formata da fibre piuttosto ampie, a lume largo e a pareti ispessite. Gli elementi sono raccolti in grossi gruppi separati da diaballoblasti larghi e per lo più non ancora ben conformati.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro non molto sviluppato, con borse poco o punto distinte. Legno a vasi piccoli, per lo più separati gli uni dagli altri da masse di prosenchima. Questo a elementi robusti, ma poco ampi, come del resto lo sono anche quelli dei raggi minori. I raggi maggiori constano invece di cellule larghe. Vasi per lo più areolati-reticolati.	Zona perimidollare sottile, distinta per le punteggiature che ornano le sue cellule. Queste tonde nelle sezioni trasverse, rettangolari nelle longitudinali. Midollo a cellule periferiche un pò ispessite e non grossolanamente punteggiate. Elementi centrali sottili. Qua e la qualche piccola borsa mucilagginosa.	Manca o è rarissimo nel midollo	Abbonda in qualche cellula del midollo. nel libro, nel sughero, nel collenchima, nel parenchima e nei raggi legnosi.	Cellule rafidiofore e cristalligere rare, localizzate nel midollo.	
Libro molto robusto, con molti canali poco grandi, situati per lo più alla periferia. Quà e là qualche cellula sclerosa. Legno con vasi grandi o mediocri, scarsi in alcuni punti, abbondanti in altri. Parenchima e raggi ben distinti, conformati secondo norma. Vasi di preferenza areolati-reticolati.	Zona perimidollare abbastanza distinta, fatta da piccole cellule. Midollo a cellule grandi colle pareti un po ispessite grossolanamente fibroso-reticolate. Borse grandi, circondate per lo più da cellule un pò differenti.	Granuli grossi nel midollo, nei raggi legnosi e liberiani, nel parenchima e nel collenchima.	In tutta la corteccia, nel libro, nei raggi legnosi e nel midollo; qui però non in tutte le cellule.	Cellule rafidiofore, non molto frequenti, nel midollo, libro e corteccia.	In un altro esemplare si sono trovate le seguenti particolarità: strati interni del sughero a cellule un po ispessite e punteggiate dal lato interno; collenchima e parenchima senza cellule pietrose; guaina continua, a fibre più

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina pericliclica sclerosa
S. leucocarpa Schlecht. var. Wildemannii Busc.		Sughero in più piani di cellule sottili, rettangolari.	Non molto robusto, a cellule grandi, di preferenza ispessite sulle faccie.	Cellule di discrete dimensioni, a parete un pò ispessita. Borse rare.	Fibre della guaina strette, a lume poco ampio, con parete ispessita disposte in piccoli gruppi. Diaballoblasti associati, isolati, grandi. Le due sorta di cellule con discreto numero di punteggiature, più distinte però e più abbondanti nei diaballoblasti.
S. leucocarpa Schlecht. var. anisopoda Busc.		Sughero in più piani di cellule sottili, rettangolari.	Robusto, ma a elementi diversamente ispessiti nei vari settori. Nelle sezio-	Molto sviluppato, a cellule non molto grandi e a pareti un pò ondulate. Borse piccole, o poco distinte.	Guaina pericliclica robusta, continua o subcontinua. Fibre a lume ridotto, a pareti ispessite. Esse sono raccolte in grossi pacchi. Diaballoblasti piccoli e poco numerosi, ma

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
					strette e a diaballoblasti grandi, aggruppati, il libro scarseggiante di borse, il midollo con cellule meno grossolanamente punteggiate e contenente anche elementi cristalligeri. Che sia un'altra specie?
Libro sviluppato, con rare borse e piccole. Legno con vasi di dimensioni discrete, numerosi. Raggi minori a cellule piccole, i maggiori con grandi elementi. Prosenchima a elementi molto robusti. Vasi areolati-reticolati, abbondanti, piú rari gli scalariformi: vasi interni spiralati.	Zona perimidollare a piccole cellule, finamente punteggiate, rettangolari nelle sezioni longitudinali. tonde nelle trasversali. Midollo a cellule sferiche delimitanti dei piccoli meati. Borse di dimensioni discrete.	Raro: presente tuttavia nei raggi legnosi, nella corteccia e alla periferia del midollo.	In qualche cellula del midollo. Abbonda nel libro, nei raggi maggiori e nella corteccia (in specie in talune cellule del parenchima).	Cellule rafidiofore nel midollo, più rare nel libro e nella corteccia. Rare cellule cristalligere nel midollo.	
Libro robusto, ma con piccoli elementi, contenente delle borse di discrete dimensioni, non molto numerose. Legno a vasi non molto grandi, numerosi. Raggi e prosenchima conformati secondo norma.	Zona perimidollare ridotta, a piccole cellule tonde in sezione trasversale, altrimenti rettangolari, puntegg-	Abbondante nel midollo, in specie verso la periferia e qua e là	Abbonda nel midollo, nei raggi legnosi e nella corteccia. Ancor di più nel libro.	Cellule rafidiofore, non molto abbondanti, nel midollo, dove invece troviamo molte	Rassomiglia a una delle forme della S. *leucocarpa* var.

Nome d. Specie	Epiderm ide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
			ni longitudinali il carattere di fibra è poco manifesto.		più distintamente punteggiati delle fibre.
S.leucocarpa Schlecht. var. angustifolia Busc.		Sughero in più piani di cellule rettangolari, larghe talora un pò schiacciante, a parete poco o punto ispessita.	Schiacciato e ridottissimo, con fibre strette e tramezzate, poco o punto ispessite, distinte però, per la speciale rifrangenza, da gli elementi del parenchima.	Parimenti ridotto e schiacciato, a cellule con pareti sottili. Qualche grossa borsa e qua e colà qualche cellula sclerosa, punteggiata, simile a un diballoblasto.	Guaina periciclica continua, a fibre grandi, con amp a cavità e pareti non molto ispessite. Esse formano dei gruppi o delle lamine. Diaballoblasti assai più rari, isolati o in gruppi e spesso addossati al lato interno degli ammassi di fibre, o insinuantisi nel libro, o nel parenchima. Essi hanno parete robusta e grossolanamente punteggiata, mentre le fibre hanno punteggiature fine.
S. pseudoleucocarpa Busc.	Cellule sottili, relativamente larghe, rettangolari.	Uno strato di sughero a cellule pressochè cubitale, sottili.	Fibre tramezzate, grandi, ispessite agli angoli, formanti uno strato non eccessivamente robusto.	Poco ispessito. Cellule sottili, grandi, un po schiacciate, o a pareti alquanto ondulate. Borse non molto grandi e non ovunque manifeste.	Guaina periciclica spesso incomp'eta. Fibre a lume largo e a parete non molto ricca di punteggiature e neppure molto ispessita. Esse formano delle lamine o dei gruppi più o meno estesi. Diaballoblasti più rari, isolati o in piccoli gruppi, non molto sviluppati.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Cellule dei raggi però non molto grandi. Vasi scalariformi, reticolato-areolati, gli interni spiralati.	giati. Midollo a cellule con pareti sottili circoscriventi dei meati. Borse in discreto numero, ma piccole.	nei raggi legnosi.		cellule cristalligere, o nella corteccia (rare assai !)	*stenophylla.*
Libro scarso, con qualche piccola borsa e qualche cellula sclerosa simile ai diaballoblasti. Vasi piuttosto piccoli, separati gli uni dagli altri da abbondante prosenchima. Raggi a cellule assai grandi e sottili, ben distinte perciò da quelle del prosenchima. Vasi a punteggiature conformate secondo norma.	Zona perimidollare conformata normalmente, a cellule piccole, tonde, o rettangolari secondo le sezioni, finamente punteggiate. Midollo a cellule molto grandi, minutamente punteggiate e colle pareti un po ispessite. Meati piccoli. Borse poco distinte.	Diffuso nel parenchima profondo e nel collenchima.	Abbonda in tutta la corteccia, compreso il sughero. E' pure abbondante nel libro, più scarso nella zona perimidollare e nel midollo.	Cellule rafidiofore rarissime nel midollo.	
Libro ridotto, con borse discrete. Vasi di discrete dimensioni, mancanti in taluni tratti, in altri numerosi quelli interni, disposti in serie continue, spiralati, gli altri reticolato-areolati. Raggi con cellule a pareti sottili (in specie nella metà interna) a lume ampio, o stretto, a seconda dell' importanza del raggio.	Zona perimidollare poco distinta. Cellule midollari ampie, a pareti ispessite e grossolanamente punteggiate. Le cellule interne hanno tuttavia parete sottile e spesso sono schiacciate. Borse numerose e discretamente grandi.		Abbonda nella corteccia e ancor di più nel libro, nei raggi legnosi e nel midollo.	Cellule rafidiofore abbondanti nel midollo, nel libro, un po più rare nel collenchima. Taluni rafidi delle cellule midollari molto grossi.	

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. laevigata Tr. e Pl.	Sottile, cellule rettangolari.	Sughero in uno o più strati, a cellule grandi, ispessite e punteggiate dal lato profondo.	Pareti molto ispessite, ma le fibre alquanto collabite. Lo strato è robusto.	Schiacciato, con cellule sottili. Borse grandi.	Guaina periciclica discontinua. Fibre grandi, con lume ampio e colle pareti relativamente ispessite. Le fibre sono aggruppate in fascetti. Diaballoblasti per lo più rari, isolati, grandi, col lume più ampio e colle pareti più grossolanamente punteggiate rispetto alle fibre. Queste hanno inoltre punteggiature per lo più lineari oblique.
S. Yasicae Loesen.	Cellule rettangolari, sviluppate.	Sughero a cellule rettangolari, sottili: le esterne un po più grandi, per quanto siano ovunque poco svilupate.	Sviluppato. Fibre ampie, talora però un po schiacciate e poco ispessite.	Cellule grandi, a pareti poco ispessite, intimamente fra loro unite. Borse non ben distinte.	Guaina sclerosa periciclica spesso incompleta. Fibre con lume ampio e colla parete non molto spessa, formanti dei gruppi più o meno estesi. Diaballoblasti più rari, isolati, o in piccoli gruppi, a lume più ampio e a parete più grossolanamente punteggiata delle fibre.
S. Maxoni D. Sm.	Cellule grandi, cubiche, un po ispessite dal lato esterno.	Cellule sugherose in più piani, rettangolari, o cubiche, talora anche un po schiacciate.	Robusto e formato da fibre a lume ampio, ispessite spesso notevolmente agli angoli.	Cellule grandi, delimitanti dei piccoli meati. Borse scarse e non molto sviluppate, per lo più addossate alla guaina periciclica.	Anello scleroso periciclico discontinuo, a fibre pressochè uguali fra loro, con cavità ridottissime e colle pareti robuste, grossolanamente punteggiate.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro schiacciato, ricco di borse grandi o mediocri. Vasi relativamente piccoli, distanziati gli uni dagli altri nelle serie radiali, talora mancanti su estesi tratti. Rapporti fra raggi e prosenchima come nelle altre specie Vasi interni scalariformi spiralati, gli altri reticolati-areolati.	Zona perimidollare ridotta, con cellule punteggiate. Midollo con ampi elementi a parete un po ispessita e un po ondulata, con fine punteggiature. Meati intercellulari piccoli, o mediocri Borse ampie, situate alla periferia del tessuto.	Nella guaina amilifera, e un po nel parenchima addossato alla stessa.	Scarso nel midollo, nei raggi e nella corteccia; un po abbondante nel libro.	Cellule rafidiofore non molto abbondanti e localizzate nella corteccia e nel midollo.	
Libro molto ispessito, con qualche rara borsa non molto grande. Vasi piccoli o di discrete dimensioni, scarsi a causa dell' abbondante prosenchima interposto. Raggi per lo più a cellule piccole. Punteggiature dei vasi conformate secondo norma.	Zona perimidollare poco distinta. Midollo a grandi cellule con pareti sottili, eccezione fatta per le cellule periferiche che le hanno un po ispessite e minutamente punteggiate. Borse poco distinte.	In qualche cellula della guaina amilifera, del libro e dei raggi del legno.	Scarso nel midollo, nei raggi e nella corteccia: abbonda nel libro.	Cellule rafidiofore (rare) nel collenchima e nel parenchima interno.	
Libro sviluppato, con ampie borse. Legno con piccoli vasi piuttosto rari, punteggiati, reticolato-areolati, o spiralati, a seconda della loro posizione. Prosenchima a cellule con lume stretto e a pareti sottili. Raggi a piccole cellule e sottili.	Zona perimidollare non ben distinta. Cellule midollari grandi, a pareti sottili. un po ondulate, delimitanti dei piccoli meati. Borse ampie, site per lo alla periferi midollo.	N gu ar- in	el ima aren-		

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina pericíclica sclerosa
S. Zahlbruckneri Busc.		Più strati di cellule sugherose, rettangolari, ispessite sui fianchi e dal lato interno ed ivi punteggiate.	Fibre lunghe, ispessite, tramezzate, formanti un robusto strato. Qua e la qualche cellula sclerosa punteggiata.	Robusto, a cellule sottili, grandi. Qua e là qualche cellula pietrosa punteggiata.	Guaina sclerosa pericíclica continua, con diaballoblasti robusti e fortemente punteggiati. Fibre invece poco punteggiate, ben distinte perciò dai diaballoblasti.
S. Smithiana Busc.	Cellule grandi, rettangolari.	Sughero non ancora formato. Ipoderma a cellule poligonali, un po ondulate, sottili e grandi.	Non ovunque sviluppato, ma coi caratteristici ispessimenti.	Cellule grandi, per lo più schiacciate. Borse abbastanza evidenti.	Guaina pericíclica in formazione. Fibre isolate o associate, con lume molto ampio, a pareti poco ispessite. Diaballoblasti mancanti.
S. aequatoriensis Sprague.	Cellule rettangolari, sottili, discreta-	Uno o due strati di cellule sugherose molto grandi, cubi-	Robusto. Cellule molto grandi, ispessite agli angoli. Nelle sezioni longitudinali gli elementi	Sviluppato, a cellule sottili e grandi. Bor e di grandezza media, o grandi, ma non molto abbondanti.	Guaina sclerosa pericíclica qua e la interrotta. Fibre esterne grandissime, a lume ampio e a parete ispessita, di forma un po irregolare, le interne talora piccole e a lume stretto. Esse sono raccolte in grossi ammassi. Diaballoblasti pure aggruppati, ma spesso anche isolati, molto grandi (fig. 14 Tav. I). In sezione longitudinale entrambe le sorta di elementi appaiono poco punteggiati: i diaballoblasti però presentano punteggiature più grandi e rotonde, mentre le fibre sono attraversate da punteggiature oblique e lineari.
S. Maxoni D. Sm.	Cellule grandi, cubiche, un po ispessite dal lato esterno.	Cellule sugherose e di più piani, rettangolari, o cubiche, talora anche un po schiacciate.	ispes- hanno più a- fibre ampio, sovrap- site spche di notevoln ramez- agli ango		

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro sviluppato. Legno con vasi grandi, o di mediocri dimensioni, separati gli uni dagli altri da abbondante prosenchima. Raggi maggiori con quattro o cinque cellule in serie tangenziali, grandi. Raggi piccoli a cellule pure piccole. Punteggiature dei vasi conformi alla norma.		Nei raggi del legno, in tutta la corteccia (ove è abbondante) e nel libro (ove scarseggia).	Un po nei raggi midollari del legno.	Rafidi nel libro.	L'esemplare, in cattivo stato, non ci ha permesso di fare uno studio completo dell'asse.
Libro disseminato di borse grandi, o di discrete dimensioni, numerose. Legno in formazione, con vasi di calibro mediocre, o grandi. Cellule del prosenchima distinte da quelle dei raggi unicamente per le punteggiature. Vasi reticolato-areolati e spiralati.	Cellule midollari grandi; quelle periferiche minutamente punteggiate, le altre un po schiacciate e a pareti sottili. Borse rare, o poco distinte.	Nella guaina amilifera.	Abbonda nel libro e in tutta la corteccia. Raro nel midollo e nei raggi legnosi.	Cellule rafidiofore nel libro e nella corteccia.	L'esemplare non aveva l'asse completamente sviluppato.
Libro ridotto, disseminato di scarse e piccole borse. Legno in gran parte formato da prosenchima. Vasi di discrete dimensioni, ma rari. Raggi maggiori robusti, fat i da 3-5 cellule giustaposte in senso tangenziale. Le cellule sono grandi e poco diverse da quelle del prosenchima. Vasi al so ito scalariformi, areolato-spiralati.	Zona perimidollare abbastanza distinta, con cellule discretamente grandi, punteggiate. Midollo a cellule assai grandi, con pareti sottili, un po ondulate, o in via di ispessimento e allora minutamente punteggiate. Borse di discrete dimensioni alla periferia del midollo.	Abbonda nel parenchima interno e nei raggi legnosi (in specie in quelli maggiori): è più scarso nel collenchima.	Abbonda nel sughero e nel libro: in minor quantità nel midollo, nei raggi, nel collenchima e nel parenchima.	Scarse cellule rafidiofore nella corteccia e nel midollo.	

Nome d. Specie	Epiderm ide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guai periciclica sclero
S. aequatoriensis Sprague var. glabrata Busc.	Cellule rettangolari, non molto elevate in senso radiale, sottili.	Sughero in più strati; gli esterni a cellule grandi, simili a quelle della forma genuina.	Poco robusto e formato di piccole cellule, non molto fortemente ispessite.	Ridotto: cellule non molto grandi, sottili. Borse mucilaginose poco distinte.	Guaina sclerosa ciclica a fibre molto ampie di quelle della forma genuina sposte in gruppi. D loblasti grandi, a sottile, per lo più Fibre assai meno giate dei diaballo Questi rettangolari, ti, o arrotondati nel zioni longitudinali.
S. aequatoriensis Sprague var. gibbosa Busc.	Cellule rettangolari, sottili.	Sughero a cellule rettangolari, ampie, con pareti sottili	Cellule non molto grandi e neppure molto ispessite, formanti uno strato robusto.	Poco robusto. Cellule piccole, sottili. Borse non ben distinte.	Guaina periciclica rosa a fibre non strette, con lume e parete ispessita. formano dei piccoli scetti separati gli gl altri da diaballo Questi più sottili e po più grossi, rettan ri. Nelle sezioni lon dinali le fibre si pre tano assai meno pun giate dei diaballo
S. aequatoriensis Sprague var. longepetiolata Busc.	Cellule rettangolari, sottili.	Più strati di cellule sugherose rettangolari od irregolari, piuttosto ampie e sottili.	Poco sviluppato: cellule sottili.	Cellule grandi. sottili, delimitanti piccolissimi meati e formanti uno strato non molto robusto. Borse poco distinte.	Guaina periciclica bre strettissime, con ridotto, formanti dei coli aggruppamenti. balloblasti sottili, grandi. riccamente teggiati, pure disposti lo più in gruppi.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro poco sviluppato e ou ra·e borse. Vasi del legno randi, o di dimensioni discre- inoltre, a seconda delle egioni, abbondanti o scarsi. ellule del prosenchima ro- uste, ben distinte da quelle i raggi che sono molto più ttili. Vasi per lo più areo- to-reticolati.	Zona perimidollare non bene distinta. Midollo a cellule sottili, grandi. Borse di var a dimensione, localizzate di preferenza alla periferia del midollo.	Nel libro e un po nel midollo.	Abbonda nel midollo, nel libro e nel parenchima. Più scarso nel collenchima, nel sughero e nei raggi.	Rare cellule rafidiofore nel collenchima.	Per la struttura ricorda la forma genuina, essendo molto lievi le divergenze.
Libro poco sviluppato. Bor- poco distinte. Vasi di di- rete dimensioni, od anche ndi, separati gli uni dagli tri dal prosenchima le cui llule sono robuste e col ne assai ridotto. Raggi n distinti per le cellule ttili, anch'esse però poco iluppate. Vasi interni retti, con punteggiature a ire assai larghe, gli altri ticolato-areolati.	Zona perimidollare bene distinta, a piccole cellule finamente punteggiate. Midollo a cellule schiacciate, o turgescenti, colle pareti un po on dulate delimitanti dei meati di dimensioni discrete. Borse mucilagginose poco manifeste.	Abbonda nel midollo periferico. Presente pure nei raggi legnosi maggiori, nel parenchima profondo e qua e là nei raggi liberiani.	Abbonda nel sughero e nel libro: un po più scarso nel collenchima, nel parenchima, nei raggi legnosi e nel midollo (salvo qualche cellula di questo).	Rare cellule rafidiofore nel collenchima.	Differisce dalla forma genuina pel minor sviluppo delle cellule dei vari tessuti e per la mancanza o deficienza di borse mucilagginose.
Libro con rare borse. Vasi discrete dimensioni, non olto numerosi, immersi abbondante prosenchima cui cellule hanno lume mpio e pareti ispessite. Rag- ben distinti dal prosen- ima. Punteggiature dei va- conformate come nelle re specie.	Zona perimidollare a cellule piccole. Midollo a grandi elementi, con parete sottile e un po ondulata. Borse?	Nel parenchima profondo, nel libro, dove i granuli arrossano col iodio. Abbonda nei raggi legnosi, nella zona perimidollare e nel midollo periferico.	Abbonda nel sughero, nel libro e nel midollo: più scarso nel collenchima, nel parenchima e nei raggi.	Rare cellule rafidiofore nel collenchima.	Abbastanza affine alla forma genuina.

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina pericliclica sclerosa
S. parviflora Tr. e Pl.	Cellule assai piccole e sottili.	Sughero a cellule rettangolari, più o meno schiacciate.	Sviluppato: elementi assai larghi ed ispessiti agli angoli.	Molto robusto, a cellule non eccessivamente grandi, a pareti sottili delimitanti dei meati di varia dimensione. Canali discreti o piccoli, di rado larghi, localizzati di preferenza nelle parti interne.	Guaina pericliclica continua, o interrotta Fi per lo più ampie, con ga cavità e con pa non molto ispessite. M elementi però a lume sai stretto. Le fibre s raccolte in gruppi. D balloblasti più rari, grandi, isolati od agg pati. Punteggiature fibre talora poco marc talora uguali a quelle diaballoblasti.
S. pseudopittieri Busc.		Sughero a cellule rettangolari, sottili, disposte in più piani.	Abbastanza sviluppato, cogli elementi di preferenza ispessiti sulle faccie tangenziali.	Sviluppato e formato da cellule piccole, sottili, per lo più intimamente fra loro unite. Borse di medio calibro, di rado grosse, numerose, disseminate in tutto il tessuto.	Guaina pericliclica f mata da fibre ispessite lume piuttosto ristr e perciò piccole, form degli ammassi più o m grossi. Diaballobl grandi, isolati o in p coli gruppi, talora p anche piccoli e allora numerosi tanto che si collano anche alla su ficie interna degli a massi di fibre.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro molto sviluppato, ma con borse non sempre distinte. Legno con vasi numerosi e discretamente grandi, gli interni, spiralati. formanti delle lunghe file continue in senso radiale, gli esterni delle ser e invece discontinue: questi sono areolato-reticolati. Cellule dei raggi piccole: quelle del prosenchima ispessite, o in via di ispessimento.	Zona perimidollare poco distinta. Midollo a cellule non moto grandi, dalle pareti sottili, spesso ondulate, delimitanti dei piccoli meati. Solo all' uscita delle traccie fogliari si hanno elementi a pareti ispessite e grossolanamente punteggiate. Borse localizzate di preferenza al centro od alla periferia del tessuto, per lo più poco ampie.	Scarso: nel libro interno, nel parenchima e nella guaina amilifera.	Abbonda nel sughero: un po più scarso nel parenchima, nel libro, nei raggi legnosi e nel midollo.	Cellule rafidiofore abbondanti nel midollo e nel parenchima: più rare nel collenchima e nel libro.	
Libro sviluppato e contenente qua e cola qualche cellula sclerosa. Borse di discrete dimensioni. Legno ricco di vasi e questi per lo più di calibro grande, o mediocre. Cellule dei raggi e del prosenchima a lume ampio, ma le seconde più spessite e meno punteggiate. Nulla di notevole nelle punteggiature dei vasi.	Zona perimidollare sottile, a piccole cellule punteggiate. Midollo a cellule non molto grandi, dalla parete un po ondulata, sottile, o in via di ispessimento: (in questo caso d'aspetto reticolato-fibroso). Borse non molto sviluppate, ma numerose alla periferia del tessuto. Meati intercellulari piccoli.	Abbonda nel midollo, nei raggi legnosi e nel parenchima. E' un po più scarso nel libro e nel collenchima.	Scarso nel collenchima e nel parenchima: abbondante nei raggi liberiani e legnosi, nonchè in qualche cellula del midollo.	Qualche cellula rafidiofora nel collenchima, nel parenchima, nel libro e nel midollo.	

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. strigillosa Tr. e Pl.	Cellule sottili, piccole.	Uno strato di sughero a cellule molto sottili e di dimensioni discrete.	Cellule un po schiacciate, non molto ispessite agli angoli, formanti uno strato robusto. Qualche borsa di mediocri dimensioni.	Schiacciato e disseminato abbondantemente di borse per lo più molto grandi. Cellule a pareti sottili	Guaina periciclica discontinua, in via di formazione, costituita perciò solo da fibre grandi, a lume molto ampio, a pareti ancor poco ispessite e con rare punteggiature. Esse formano dei gruppi più o meno allargati in senso tangenziale.
S. Leoi Busc.	Cellule rettangolari, sottili, di dimensioni discrete.	Sughero a cellule rettangolari, grandi, sottili, oppure alquanto ispessite. F'ellogeno in segmentazione.	Sviluppato: elementi fortemente ispessiti agli angoli: qua e colà qualche borsa mucilaginosa di media grossezza.	Discretamente robusto. Cellule poco sviluppate, a pareti sottili e con piccoli meati. Borse assai grandi, in ispecie dal lato interno.	Guaina sclerosa periciclica formata da fibre in parte robuste, in parte sottili: le prime a lume ampio. Esse formano degli ammassi o degli strati. Diaballoblasti rari, isolati o in piccoli gruppi, molto più ampi e più fortemente punteggiati delle fibre: queste poi hanno punteggiature lineari, oblique, mentre quelli le presentano tondeggianti

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro non molto robusto, ricco di borse ampie. Legno ben fornito di vasi e questi di calibro mediocre. Prosenchima a elementi notevolmente ispessiti; raggi invece a cellule sottili. Molti vasi tipicamente scalariformi, altri spiralati (gli interni), o reticolati-areolati.	Zona perimidollare a cellule rotonde in sezione trasversale, rettangolari nelle longitudinali, col maggior diametro diretto, come al solito, secondo l' asse. Cellule midollari rotonde, grandi, nelle sezioni trasversali, ma rettangolari, col gran diametro orizzontale, nelle longitudinali. Pareti ispessite, grossolanamente punteggiate, delimitanti dei meati piccoli. Borse in discreto numero e larghe, per lo più localizzate alla periferia del tessuto e circondate da cellule un po differenziate.	Un po nel libro.	Abbonda nel libro e nei raggi legnosi; un po più scarso nel collenchima e nel parenchima; torna a farsi abbondante in qualche cellula del midollo.	Rare cellule rafidiofore nel midollo, nel libro e nel collenchima.	
Libro discretamente sviluppato, ricco di borse spesso ampie. Vasi più o meno numerosi, secondo le regioni. Prosenchima a elementi molto ispessiti: raggi invece a cellule sottili. Vasi interni grandi, spiralati, gli altri scalariformi, o reticolati-areolati.	Zona perimidollare ridotta e con cellule piccole. Midollo con elementi rettangolari nelle sezioni longitudinali, ma col diametro maggiore diretto secondo l' asse, rotondi invece e grandi nelle sezioni tangenziali. Pareti sottili, on-	Scarso nel collenchima, più abbondante nel parenchima periferico e nella guaina amilifera. Nel midollo solo qualche cellula è	Abbonda nel sughero e nel libro. Più scarso nel collenchima, nel parenchima, nei raggi legnosi e nel midollo.	Cellule rafidiofore in discreto numero nel parenchima interno ed al disotto del sughero.	

Nome d. Specie	Epiderm ide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. pulchra Sprague.		Sughero a cellule schiacciate, sottili, rettangolari.	Molto sviluppato. Cellule ispessite agli angoli e con un foro o una rima nella massa di ispessimento.	Cellule schiacciate, sottili, grandi. Borse abbastanza sviluppate e localizzate per lo più alla periferia del tessuto.	Guaina periciclica sclerosa non ancora formata o mancante (?)
S. floccifera Sprague.	Cellule rettangolari, piccole.	Uno o più strati di elementi cubici o rettangolari, sottili, più o meno grandi, ma spesso schiacciati.	Sviluppato, ma colle cellule non molto ampie ispessite agli angoli, o sulle faccie tangenziali.	Cellule non molto grandi, un po schiacciate, formanti uno strato molto robusto. Borse poco distinte.	Guaina periciclica non continua. Fibre di dimensioni mediocri o piccole, col lume ampio o stretto, ornate di rare punteggiature lineari sulle faccie longitudinali. Diaballoblasti ancora sottili.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
	dulate, o ispessite e fornite di minute punteggiature. Borse più o meno grandi, in specie alla periferia del tessuto.	amilifera. Infine presente nel libro, ma ivi i granuli arrossano colla tintura di iodio.			
Libro schiacciato e con grandissime borse. Legno in via di formazione. Vasi primari formanti delle lunghe serie radiali, spiralati. Prosenchima e raggi a pareti ancora sottili e perciò non ben distinti nelle sezion trasversali. Grandi borse lungo i raggi maggiori legnosi.	Cellule midollari schiacciate, sottili. Borse ampie e numerose.	Scarso nel libro.	In qualche cellula del midollo e del parenchima, in tutto il collenchima, nel sughero e nel libro.	Cellule rafidiofore nel midollo, nei raggi legnosi, nel libro, nel parenchima, ma ovunque scarso.	Forse trattasi di un asse ammalato, o anomalo, come l'attestano sia la mancanza della guaina pericliclica, sia la struttura del xilema.
Libro schiacciato, con qualche borsa. Legno a vasi discretamente ampi e numerosi, per lo più reticolati-areolati ad eccezione degli interni spiralati. Cellule dei raggi e del prosenchima non ancor ben differenziate.	Zona perimidollare poco distinta. Midollo a cellule schiacciate, rettangolari e col diametro maggiore trasversale (nelle sezioni longitudinali). Borse discretamente sviluppate.	Nella guaina amilifera.	Ovunque, ma abbondante in specie nel sughero, libro e raggi midollari legnosi.	Rare cellule rafidiofore nel midollo, nel libro e nella corteccia.	

Nome d. Specie	Epiderm ide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. Briqueti Busc.	Cellule rettangolari relativamente ampie e sottili.	Due o più strati di piccole cellule sugherose disposte in bell'ordine e fortemente ispessite dal lato interno. Zona ispessita ricca di punteggiature. Fellogeno in attività.	Cellule a pareti poco ispessite, formanti un robusto strato.	Tre o quattro piani di cellule grandi, sottili, delimitanti ampi meati. Borse poco o punto distinte.	Guaina periciclica formata da gruppi di fibre grosse, a lume ristretto a membrana ispessita e cosparsa più o meno abbondantemente di punteggiature per lo più lineari. Diaballoblasti grandi, isolati, oppure aggruppati variamente, un po meno ispessiti delle fibre, fortemente punteggiati e col lume cellulare ampio.
S. Weberbaueri Busc.	Cellule rettangolari, sottili.	Sughero in due o tre strati, a cellule piccole, rettangolari schiacciate: in alcuni punti però conformate come quelle della *S. Briqueti*. Fellogeno in segmentazione.	Robusto e formato da piccoli elementi non molto ispessiti agli angoli. Evidente è il tipo di fibre tramezzate.	Molto sviluppato, a cellule sottili, di dimenni mediocri, delimitanti dei meati più o meno ampi. Borse poco distinte.	Endodermide con grandi cellule sottili. Guaina periciclica formata da gruppi di fibre, l'esterne delle quali a lume ampio e a parete non ancor molto ispessita, le altre a lume ridotto. Nelle sezioni longitudinali le punteggiature sono lineari, oblique. Mancano ancora diaballoblasti.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro discretamente sviluppato, con borse non molto ampie. Vasi del legno piccoli e rari. Prosenchima a cellule robuste, ma a lume ristretto, ben distinte da quelle dei raggi. Vasi per lo più scalariformi, reticolato-areolati.	Zona perimidollare a piccole cellule tonde o rettangolari, a seconda della direzione dei tagli. Cellule midollari ampie, tonde, o poligonali, o rettangolari, col maggior diametro nel senso dell' asse, circoscriventi dei piccoli meati. Pareti minutamente punteggiate. Borse non ben distinte, o mancanti (?)	Grossi granuli ed abbondanti nel midollo (in specie alla periferia), nei raggi legnosi e nel collenchima: scarseggianti nel libro, nella guaina e nel parenchima.	Un po nel midollo e nei raggi legnosi: abbonda nel collenchima e nel parenchima.	Cellule rafidiofore nel libro e nel midollo (in quest' ultimo però più scarse).	
Libro robusto con borse poco o punto distinte. Legno povero di vasi e questi di dimensioni discrete, o piccoli. Vasi interni stretti, spiralati con spire larghe, gli esterni reticolato-areolati, o, di rado, scalariformi.	Zona perimidollare sclerosa colle cellule punteggiate. Midollo a cellule ampie e sottili circoscriventi dei meati discretamente larghi. Qua e là qualche cellula periferica già finamente punteggiata. Borse poco o punto distinte.	Abbonda nel midollo, nei raggi legnosi: piú scarso nel libro esterno: torna ad abbondare nel collenchima interno e e nel parenchima	Abbonda nel sughero, nel libro e in qualche cellula del midollo. Scarso nei raggi legnosi e nel parenchima.	Scarse cellule rafidiofore nel midollo, nel libro e nella corteccia.	Affine assai alla *S. Briqueti*, per la struttura del sughero, per la scarsità delle borse mucilaginose e dei vasi, per le piccole punteggiature delle cellule midollari. Differisce però per alcuni caratteri, taluni forse inerenti alla

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S.pseudoparviflora Busc.	Cellule rettangolari o cubiche, un po convesse all'esterno.	Cellule dell'ipoderma schiacciate.	Cellule ispessite agli angoli, spesso ampie. Borse rare nel tessuto che non è molto sviluppato. Qua e là anche qualche cellula sclerosa punteggiata.	Molto sviluppato. Cellule non molto grandi, a pareti sottili, ondulate. Borse numerose, di media grandezza.	Guaina periciclica fatta di sole fibre adulte disposte in serie radiali, o in gruppi. Fibre a lume ampio, ma colla parete ancora un po sottile. Diballoblasti in via di sviluppo, sottili.
S.pseudoparviflora Busc. var. Rosbyiana Busc.	Cellule sottili, collabite.	Cellule schiacciate.	Schiacciato: pareti cellulari poco ispessite ed in alcuni punti anche sottili.	Schiacciato. Borse schiacciate e non molto grandi.	Pareti cellulari della guaina sclerosa periciclica ancora sottili.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
					diversa età delle parti studiate.
Libro non molto sviluppato, ricco di borse ampie. Legno costituito ancor prevalentemen e da vasi primari spir lati, disposti in serie radiali quasi continue. Vasi secondari non molto ampi scalari ormi reticolato-areolati. Nulla di notevole nei raggi e nel prosenchima se si eccettua che i primi hanno cellule sottili nell'ambito dei vasi spiralati.	Zona perimidollare a cellule molto p ccole. Midollo con grandi elementi, di rado in via di ispessimento e punteggiati, per lo più invece a pareti ondulate o schiacciate circoscriventi dei meati di mediocri dimensioni. Borse grandi o mediocri disseminate ovunque, ma di preferenza alla periferia del tessuto.	Qua e là nel collenchima ed in scarsa quantità anche nel midollo.	Abbondan- nel collenchima, nel renchima tta eccene per le lule crialligere). esente punelle celle interne raggi leosi.	Cellule rafidiofore numerose nel libro, nel midollo. nel parenchima profondo e nel collenchima. Nel midollo sonvi inoltre cellule oristalligere. Cristalli in forma di druse isolate, o in ammassi.	
Libro discretamente sviluppato, ma a elementi schiacciati. Borse grandi. Vasi primari del egno spiralati; vasi secondari reticolati scalariformi grandi, ancora in fo - mazione. Prosenchima a cellule con lume ampio, distinte da quelle più sottili dei raggi.	Midollo a cellule schiacciate, salvo qualche cellula periferica finamente punteggiata. Borse di discrete dimensioni.	Nella guaina amilifera e in scarsa quantità nella corteccia, ma non ovunque.	Abbonda nell'epidermide e nel libro; scarseggia nella corteccia e nel midollo.	Cellule rafidiofore discretamente numer sene midollo: più scarse nella corteccia.	L'esemplare è in cattivo stato e forse troppo giovane per esser studiato con vantaggio.

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. Rusbyi Britt.	Cellule rettangolari, sottili, un po schiacciate.	Uno strato di sughero a cellule rettangolari, grandi, talora anche schiacciate. Fellogeno in divisione.	Molto robusto, ad elementi rotondi o poligonali, ispessiti agli angoli.	Molto sviluppato. Cellule di dimensioni discrete intimamente fra loro unite delimitanti dei piccoli meati. Pareti cellulari non molto sottili. Borse numerose di dimensioni variabili, talune grandi.	Guaina sclerosa periciclica a fibre robuste con lume grande o mediocre. Diaballoblasti isolati o in piccoli gruppi, non molto grandi, poco distinti dalle fibre, tanto più che queste hanno spesso punteggiature grandi e numerose. Le fibre per lo più sono aggruppate.
S. Rusbyi Britt. var. glabrata Busc.	Cellule sottili.	Cellule sottili.	Robusto. Fibre grandi, ispessite agli angoli.	Robusto. Cellule grandi, sottili, a pareti un po ondulate, delimitanti minuti meati. Borse grandi o mediocri, localizzate di preferenza nelle parti profonde del tessuto.	Guaina periciclica formata da file radiali o da gruppi di fibre a lume ampio e a pareti ispessite. Diaballoblasti non ancora formati, per cui la guaina è discontinua. Fibre poco marcatamente punteggiate.
S. Rusbyi Britt. var. spectabilis Busc.	Cellule rettangolari, sottili, spesso schiacciate.	Sughero a cellule grandi, rettangolari, colla parete interna alquanto ispessita e punteggiata. Talora le cellule, disposte in due o tre piani, sono	Robusto, a cellule grandi, debolmente ispessite agli angoli, spesso un po schiacciate. Qualche borsa mucilaginosa nelle parti profonde e qua e la	Elementi grandi, a pareti sottili, disposti in più piani, ma schiacciati. Borse mucilaginose numerose, grandi o di dimensioni discrete.	Guaina periciclica formata prevalentemente da diaballoblasti i quali sono grandi, fortemente punteggiati e raccolti in grossi gruppi. Fibre formanti dei piccoli aggruppamenti, o delle bende dirette radialmente. Le cellule fibrose sono piccole, con parete robusta e lume ridottissimo. Le punteg-

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro poco sviluppato e con borse poco distinte. Vasi più o meno numerosi a seconda delle regioni. I vasi sono grandi o mediocri: gli interni spiralati, in serie quasi continue sono circondati da prosenchima e da raggi le cui cellule hanno pareti sottili, gli esterni reticolato-areolati mostransi avvol i da prosenchima dalle cellule a pareti ispessite, ma non molto diffe enziate rispetto a quelle dei raggi.	Zona perimid llare non ben distinta. Midollo a cellule di dimensioni discrete, sottili, delimitanti dei piccoli meati. Borse non molto grandi e neppur numerose.	Abbonda nel collenchima, nella guaina amilifera: scarseggia nel libro e nel midollo: qua e colà nei raggi legnosi.	Abbonda nel libro, nel collenchima e nel sughero. Scarso altrove.	Cellule rafidiofore discretamente abbondanti nel parenchima e nel midollo; più scarse nel collenchima.	
Libro sviluppato, con borse grandissime e numerose. Legno primario forma o da file quasi continue, radiali, di vasi spiralati o scalariformi, e circondati da elementi dei raggi ancor sottili. Prosenchima attorno ai vasi secondari a cellule ispessite notevolmente, dal lume però ampio, distinte perciò dalle cellule dei raggi. Qua e là qualche borsa nei raggi interni.	Zona perimidollare poco distinta. Midollo a cellule di discrete dimensioni delimitanti dei piccoli meati tondi. Le cellule sono rotonde nelle sezioni trasversali rettangolari o cubiche in quelle longitudinali. Borse grandi e discretamente abbondanti alla periferia del tessuto.	Nella guaina amilifera e in scarsa quantità nella corteccia interna.	Abbonda in tutta la corteccia, nel libro, nei raggi legnosi e nel midollo.	Cellule cristalligere in discreta quantità nel midollo, collenchima periferico ed ipoderma. Scarse nel parenchima interno.	Differisce dalla forma genuina per le grandi borse del libro e del midollo.
Libro sviluppato, con borse ben distinte. Legno robusto formato da vasi di calibro mediocre, poco numerosi, separati gli uni dagli altri per abbondante prosenchima le cui cellule hanno lume ampio e pareti piuttosto ispessite. Raggi a cellule non molto grandi, con pareti alquanto sottili. Vasi per lo più reticolato-areolati.	Zona perimidollare ridotta. Midollo a cellule non molto grandi e ornate di punteggiature minute, o all'opposto discretamente ampie: solo le cellule centrali hanno pareti sottili. Borse	Abbondante nel collenchima profondo, nel parenchima superficiale, nella guaina amilifera, nel libro,	Abbonda ovunque.	Rare cellule rafidiofore nella corteccia.	

Nome d. Specie	Epidermide	Ipoderme sugher	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
		sottili schiacciate	qualche cellula sclerosa, punteggiata.		giature delle fibre scarse.
S. Rusbyi Britt. var. macrophylla Busc.	Cellule rettangolari discretamentesviluppate.	Sughero in formazione a cellule rettangolari un po' irregolar schiacciate. Fellogeno segmentazione attiva.	Strato robusto. a fibre larghe, ispessite agli angoli, ma non esagerata mente.	Cellule disposte in più piani, piuttosto ampie. a pareti sottili, ondulate, circoscriventi dei piccoli meati. Borse situate per lo più dal lato interno del tessuto, non abbondanti, ma talora grandi.	Guaina periciclica f prevalentemente di fi Queste per lo più a l ampio, a parete non cessivamente robusta. fibre formano delle be o dei gruppi più o m estesi. Gli scarsi diabal blasti poco sviluppati spetto alle fibre, però pari di queste grosso namente ed abbondant mente punteggiati.
S. Coroicoana Busc.		Sughe formato uno o strati di c lule rettan lari, disc t a m e n grandi, a reti sott spesso un schiacciate	Robusto, a elementi ispessiti agli angoli e sulle accie tanenziali. Qua e colà qualche cellula sclerosa punteggiata.	Sviluppato. Cellule non molto grandi, delimitanti dei piccoli meati, talora anche un po collabite. Borse grandi o di medio calibro, non eccessivamente numerose, localizzate di preferenza nelle parti profonde del tessuto. Qua e colà qualche cellula sclerosa a parete pressochè fibrosa per larghe punteggiature.	Guaina periciclica r busta, continua, form in gran parte da fibre lume ampio (almeno esterne) e colle pareti spessite. Le fibre sono colte in larghe bende mandano delle propag nel libro. Diaballobl rari, taluni grandi, di poco più grossi fibre. Le due sorta di c lule pressochè ugualm te punteggiate (punt giature lineari, oval

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
	di discrete dimensioni o grandi, abbastanza, numerose alla periferia del tessuto e cinte da cellule un po differenziate.	nei raggi legnosi (dove è però incostante) e nel midollo.			
Libro attraversato da borse numerose e grandissime. Legno primario fatto da lunghe serie radiali di vasi spiralati o scalariformi. Vasi secondari reticolato areolat, in serie dissociate, numerosi, non molto grandi. Raggi midollari con cellule sottili nella regione dei vasi spiralati. Prosenchima con elementi robusti, piccoli.	Zona perimidollare po o distinta. Midollo a cellule con parete sottile, ondulata, delimitante dei meati piccoli o mediocri. Borse mucilagginose abbondanti ovunque, ma per lo più non molto ampie.	Nella guaina amilifera e in più scarsa quantità nella corteccia.	Abbonda nel libro: più scarso nella corteccia e nel midollo.	Cellule rafidiofore scarse nella corteccia, nel libro e nel midollo.	Simile alla forma genuina.
Libro discretamente ispessito, attraversato da piccol borse. Legno costituito da vasi numerosi, non molto grandi; gli interni, spiralati, in serie radial continue, gli altri, areolato-reticolati, in serie discontinua essendo separati gli uni dagli altri per mezzo di abbondante prosenchima le cui cellule sono ispessite. Raggi a cellule non molto robuste e perciò distinte da quelle del prosenchima.	Zonà per midollare abbastanza distinta. Cellule rotonde, piccole in sezione trasversale, del resto rettangolari, ornate di punteggiature. Cellule midollari sottili, in parte schiacciate; quelle esterne però spesso turgescenti e ornate di forti punteggiature che rendono la membrana quasi reticolata fibrosa. Borse ovunque numerose, ma rare quelle grandi.	Scarso nella corteccia e nel libro: abbondante nella guaina amilifera. Presente pure nei raggi legnosi e negli strati periferici del midollo. In questo tessuto i granuli di amido sono grossi.	Abbonda nel libro e nella corteccia; scarseggia nel midollo e nei raggi.	Cellule rafidiofore nel midollo, nella corteccia e nel libro: nei due primi tessuti scarse, abbondanti nell'ultimo.	

Nome d. Specie	Epiderm ide	Ipoderma e sughero	Collenchima	Parenchima	Endodermide e guaina periciclica sclerosa
S. Pittieri D. Sm.	Cellule piccole rettangolari.	Schiacciato.	Schiacciato e non ancora completamente formato.	Schiacciato e disseminato di grandi borse.	Guaina sclerosa periciclica continua od interrotta, a fibre colossali, lume ampio e dalla parete sottile, per lo più associate fig. 61 Tav. IX Diaballoblasti rari, ma di pari giganteschi (fig. 61 Tav. IX). Le fibre sono povere di punteggiature e queste inoltre minute mentre i diaballoblasti hanno punteggiature molto più numerose, giranti per quanto poco ampie.
S. Pseudo-ruitziana Busc.	Sottile e con piccole cellule.	Parecchi piani di cellule sughe-rose rettangolari, sottili, spesso schiacciate. Zona fellogenica in segmentazione.	Robusto, ma formato da elementi non molto grandi, ispessiti agli angoli.	Ispessito, ma a elementi schiacciati. Borse mucilaggginose grandi.	Guaina periciclica po discontinua, robusta formata in prevalenza fibre a parete molto spessita ed a lume discretamente ampio, disposte in gruppi che si estendono più o meno in senso al libro. Rari i diaballoblasti che sono in via di formazione: questi poi non molto differenti dalle fibre per grandezza, per quanto più ricchi di punteggiature.

Fasci vascolari e raggi midollari	Midollo e zona perimidollare	Amido	Tannino	Cellule rafidiofore e cristalligere	Osservazioni
Libro un po schiacciato, attraversato da ampie borse. Legno non ancora ben formato. Vasi grandi, non molto numerosi, separati gli uni dagli altri per mezzo di abbondante prosenchima. Vasi interni dissociati come del resto anche gli esterni e pressochè ugualmente conformati. Prosenchima a cellule robuste con ampio lume. Raggi formati da cellule grandi e sottili. Punteggiature dei vasi per lo più scalariformi, reticolato-areolate, più rare quelle spiralate. Spire assai larghe.	Zona perimidollare ben distinta, con cellule relativamente grandi, (fig. 30 Tav. II) tonde in sezione trasversale, rettangolari in quelle longitudinali, a parete finamente punteggiata. Midollo a cellule grandissime in sezione trasversale (fig. 30 Tav.VI), rettangolari, poligonali, col massimo diametro trasversale nelle sezioni longitudinali. Parete cellulare un po ispessita e pure finamente punteggiata. Borse piccole e scarse (fig. 30 Tav.VI), per lo più addossate alla zona perimidollare.	Nel collenchima e nel libro.	Abbonda nella corteccia interna e nel libro, scarseggia altrove.	Rare cellule rafidiofore nella corteccia.	Molto differente dalla *S. Pseudopittieri* in specie per le grandi fibre della guaina pericliclica, per la forma e struttura delle cellule midollari e per altri caratteri.
Libro attraversato da molte borse grandi. Legno formato in gran parte da prosenchima, le cui cellule non sono molto robuste ed hanno lume ampio. Vasi interni grandi spiralati, in serie continua, gli altri scalariformi areolati. Vasi in generale rari, ma a lume ampio.	Mancante nelle sezioni.	Nel parenchima	Abbonda nel sughero, nel collenchima. nel parenchima, nel libro, nei raggi legnosi (ma limitatamente alla metà interna). Scarseggia nella parte più superficiale dei raggi.	Cellule rafidiofore nel parenchima. Cellule cristalligere, con cristalli isolati o in ammassi, nel collenchima.	

La nostra attenzione fu pure rivolta alle specie coltivate nelle quali abbiamo rilevato i seguenti caratteri:

S. Benickiana Henning. Epidermide a cellule rettangolari relativamente grandi: sughero in formazione e costituito da cellule sottili, rettangolari, ampie: collenchima in strato sottile con elementi larghi, poco ispessiti agli angoli: parenchima assai robusto, con grandi cellule e sottili, poco o punto fornito di borse mucilagginose; guaina sclerosa periciclica costituita in gran parte da fibre ampie, a pareti non molto ispessite, con rarissimi diaballoblasti i quali poi sono pressochè uguali alle fibre, per quanto più abbondantemente punteggiati: libro attraversato da piccole borse, poco numerose; legno in via di formazione, con vasi molto larghi e numerosi, spiralati, reticolato-areolat; zona perimidollare distinta, ma ridotta; midollo a grandi cellule, sottili, sprovvisto di borse; amido presente nella guaina amilifera, nel libro (in scarsa quantità) e nei raggi legnosi (pure scarso); tannino abbondante nel libro e nella corteccia, scarso nel midollo; cellule rafidiofore nel midollo, nel libro (scarse), nel parenchima e nel collenchima.

Questa differisce dalle varie forme del ciclo della *S. villosa*, cui probabilmente appartiene, per la mancanza di borse mucilagginose del midollo.

S. villosa DC. Epidermide a cellule rettangolari, sottili: sughero con elementi per lo più sottili, ampi, rettangolari: collenchima formante uno strato robusto di cellule ispessite fortemente agli angoli ed assai ampie: parenchima a grandi cellule, sottili, delimitanti dei piccoli meati, disseminato, ma in parca misura, di borse poco sviluppate: guaina sclerosa periciclica discontinua, formata solo da fibre a lume largo ed a pareti poco ispessite: libro con borse poco ampie: legno in via di formazione coi vasi grandi, separati da abbondante prosenchima: zona perimidollare formata da piccole cellule: midollo cogli elementi schiacciati, disseminato di numerose borse di dimensioni discrete. Amido nella guaina amilifera; tannino ovunque abbondante, fatta eccezione tuttavia pei raggi legnosi nei quali scarseggia: Cellule rafidiofore numerose nel midollo, più rare nel libro e nella corteccia. L'esemplare corrisponde abbastanza bene, per la struttura, al ciclo della *S. villosa*.

S. macrophylla Lind. Più piani di sughero a elementi alquanto schiacciati, ma colla parete interna piuttosto ispessita e punteggiata. Collen-

(continua)

Sui tricomi delle Felci con particolare riguardo alle Parafisi.

NOTA DEL PROF. L. BUSCALIONI

(Tav. III e IV)

Data siffatta variazione nella costituzione morfologica degli organi in questione è lecito domandarci se non vi sia un rapporto filogenetico tra le parafisi dei sori e le squame che ricoprono le fronde e l'asse nelle Felci.

In qualche caso la risposta è del tutto negativa, poichè squame e parafisi sono, nella stessa specie, del tutto differenti e ciò ha luogo, ad esempio, quando le seconde sono foggiate sullo stampo di un pelo articolato, o capocchiato (parecchie specie di *Vittaria*, *Taenitis* etc.). Però molte volte si osserva che la fronda difetta di squame e porta invece dei peli analoghi a quelli rappresentanti le parafisi, ma quasi sempre più grandi, per cui una certa correlazione vi ha tra il rivestimento pilifero della fronda e quello dei sori.

Un rapporto filogenetico o morfologico abbastanza evidente si ha nei casi in cui sulla fronda vi hanno squame più o meno sviluppate, talora però ridotte quasi allo stato di peli pluricellulari, mentre nei sori si incontrano parafisi variamente conformate, quali sono quelle del *Polypodium revolutum* (I. Sm.), in cui dalla forma di semplici peli pluricellulari si passa a quella di squame frangiate e pedicellate.

Ancora più evidente appare il rapporto quando in seno ai sori si incontrano parafisi foggiate esclusivamente a squame, come ad esempio nel *Polypodium oligolepis* (Bak). In questo caso si osserva quasi sempre che le squame dei sori sono più piccole di quelle della fronda.

Interessante è il caso in cui gli sporangi sono disseminati più o meno ampiamente sulla fronda come nell'*Elaphoglossum sporadolepis*, anzichè concentrati in sori, poichè quivi non si può più, a rigor di termine, distinguere le parafisi dalle squame. La fronda è ovunque più o meno abbondantemente coperta di queste ultime ed in conseguenza molte squame vengono di necessità ad esser incorporate tra gli sporangi disseminati un po' dappertutto. Quando si verifica questa condizione di cose non si ha più differenza di sorta tra la costituzione morfologica ed istologica delle squame della regione fertile e quelle della sterile.

L'analogia tra squame e parafisi, siano queste conformate come quelle o siano differenti, si ha pure nel fatto che tanto le une quanto le altre sono provviste di cellule secretici per lo più situate all'apice dei

rami o delle frangie, quasi sempre a cavaliere dei prolungamenti delle pareti cellulari radiali periferiche: per di più tanto le squame quanto le parafisi hanno le membrane quasi sempre ispessite e impregnate di sostanze brune.

Esiste anche un'affinità tra parafisi e sporangi? La risposta a priori parrebbe affermativa, poichè noi sappiamo che le une e gli altri, o per lo meno parafisi ed organi di riproduzione banno radici filogenetiche comuni, nascendo entrambe come peli e trovandosi con grande frequenza associate in tutte le classi di Crittogame (1).

Sta però il fatto che gli sporangi subiscono una complessa evoluzione quale non ha luogo nelle parafisi delle Felci che pure sono quanto mai evolute: in essi si nota un involucro (capsula p. d.), un anello, uno stomio, un ipostomio ed altre parti che indarno si cercherebbero nelle parafisi. Tali complesse strutture, o almeno alcune di esse che sono in relazione colla funzione dello sparangio, già appaiono, più o meno modificate, nelle classi inferiori di Crittogame (Muscinee), dove le parafisi sono invece quanto mai semplici: gli sporangi inoltre presentano talora nel picciuolo (*Helminthostachys, Botrychium*) traccie di fasci vascolari, accennando così ad una disposizione che doveva esser diffusa nelle Filicinee delle passate epoche geologiche (*Zygopteris* etc.), mentre mai si è riscontrata nelle parafisi. Noi faremo però subito rilevare a questo proposito che la presenza di un fascio vascolare nel picciuolo degli sporangi non significa che questi non debbano più esser considerati quali produzioni tricomatose poichè peli dotati di fasci vascolari sono stati segnalati qua e lá nel regno vegetale. Anche di questa opinione è il Göbel per quanto, a ragione, egli osservi che se morfologicamente lo sparangio equivale ad un pelo nella sua intima essenza è tuttavia qualche cosa di sui generis.

Coi dati della moderna tecnica istologica noi possiamo chiarire meglio i rapporti di affinità considerando l' evoluzione degli sporangi da un lato, delle parafisi dall' altro.

Non vi ha dubbio che nelle Filicinee leptosporangiate gli uni e le altre si differenziano dalle cellule epidermiche, sotto forma di un trico-

---

(1) Nei Muschi infatti le parafisi sono associate agli organi della generazione sessuata, il che ha luogo solo eccezionalmente nelle Felci (*Botrychium*).

ma. Nello sporangio però, ben tosto si forma una cellula centrale, dalla quale poi nascono le cellule di tappeto, l'archesporio, le cellule madri delle spore e queste ultime. (V. in proposito Kündig Entwichelung. d. Polypod. Sporangium. Hedwigia 1887 e 1888.) Ora è in questo gruppo cellulare esclusivamente che secondo gli studii moderni ha luogo il fenomeno delle cariocinesi di riduzione, per cui il complesso di dette cellule interne nulla ha a vedere con quelle che costituiscono le parafisi in cui, sino a prova contraria almeno, non deve aver luogo un processo di cariocinesi riduttiva.

Ma se la parte centrale dello sporangio nulla ha a vedere con un pelo, la parte periferica presenta invece molti punti di contatto con questo poichè nasce, cresce e si comporta nelle divisioni cellulari come un tricoma od una squama. Solamente essa, come è noto, va soggetto ad una ulteriore evoluzione per cui nascono delle disposizioni e delle strutture abbastanza complesse quali sono l'anello, lo stomium etc. (1). Non si può tuttavia affermare che indizî di talune di queste strutture, ed in specie dell' anello, non si riscontrino anche in alcune parafisi. Innanzi tutto faremo rilevare che queste, quando mostrano distinto il piede dalla parte terminale, presentano nel primo una struttura cellulare che ricorda quella del pedicello degli sporangi. Cosi pure la porzione terminale delle parafisi è fatta quasi sempre da cellule più piccole di quelle del piede, ciò che si riscontra spesso anche negli sporangi: oltre a ciò traccia di curvatura nella porzione terminale, ricordante quella che è proprio dell'anello, si trova frequentemente nella parte terminale delle parafisi, ed anche in queste la curvatura va associata, come nelle cellule dell'anello, ad un diseguale accrescimento della parete cellulare dell'organo, o della parte incurvata che è sempre più ispessita dal lato concavo.

Molto istruttivo a questo riguardo sono le parafisi della *Taenitis blechnoides* (fig. 15). Qui abbiamo un piede diritto formato da cellule lunghe: a questo succede un appendice terminale fatta da una unica

---

(1) Le differenziazioni cellulari e le segmentazioni che portano alla formazione di siffatte produzioni furono da più di un autore studiate minuziosamente senza che tuttavia siasi raggiunto l'accordo fra i botanici. Sta però il fatto che l' anello talora nasce in continuazione dal peduncolo dello sporangio, talora affatto da questo separato.

serie di cellule piccole, rettangolari le quali sono un po' più ispessite da un lato. Ora se si pone la parafisi in adatto mezzo, come abbiamo fatto noi, la porzione terminale si incurva a bastone pastorale, addimostrando così un'intima analogia, se non addirittura una omologia, colla struttura e colla costituzione di un anello di sporangio. Analogo incurvamento abbiamo pure osservato nelle parafisi di alcuni *Drymoglossum* in cui il lato del pelo divenuto concavo si presenta, non solo più ispessito di quello convesso, ma anche più resistente all'acido cromico.

In molte parafisi squamiformi le cellule centrali hanno pareti più robuste di quelle periferiche e questo fatto ricorda la struttura di certi sporangi in cui non vi ha un anello fatto da un unico giro di cellule ispessite, ma bensì una placca più o meno ampia su un quadrante della capsula, nell'ambito della quale le pareti cellulari sono più robuste delle altre *(Osmundaceae, Schizaeaceae)*.

La tendenza, in molte parafisi, ad espandersi in un dato punto a foggia di lamine per poi terminare in una specie di flagello unicellulare ricorda anche un po' da vicino la costituzione e il modo di sviluppo degli sporangi in cui la porzione sottostante allo stomium, foggiata a guisa di becco, potrebbe essere assimilata alla porzione flagelliforme terminale di dette parafisi, mentre il grosso della capsula corrisponderebbe alla regione espansa laminare di questa ultima.

La differenza sta in ciò che nello sporangio la regione capsulare è chiusa fin dall'origine, nelle parafisi la porzione espansa non introflette i bordi per chiudersi.

Noi vogliamo per altro arrestarci a questo punto nell'enumerazione delle analogie (per quanto qualche cosa avremo di nuovo da aggiungere quando tratteremo della costituzione ghiandolare degli sporangi da un lato, delle squame dall'altro), persuasi che se un'affinità esiste tra le due sorta di organi questa deve esser molto oscura.

Ammesso, per altro, che una lontana analogia od anco omologia tra parafisi e sporangi sussista ne viene di conseguenza che gli sporangi devono anche esser costituiti — almeno nella parte periferica—sullo stampo di una squama. Ed invero le analogie non mancano e noi le riassumeremo qui brevemente.

Nelle *Cyatheaceae* le squame della fronda hanno spesso la forma di

un cucchiaio o sacculo (fig. 32), per cui ricordano abbastanza da vicino la forma di una capsula sporangiale.

Nella *Taenitis angustifolia*, nel *Polypodium sinuosum* Wall. (fig. 35), nel *P. plebeium* (fig. 33 e 34), nel *P. Twectianum*, nell'*Alsophila* sp. nell'*Hemitelia horrida* ed in altri ancora le squame del fusto presentano una regione assile estesa dalla inserzione al piede fino all'apice della lamina in cui le cellule sono fortemente ispessite sulle pareti trasversali, un po' meno sulle profonde, mentre offrono dal lato esterno una membrana sottile: esse inoltre presentano le parti ispessite della membrana anche fortemente impregnate di sostanze brune, per cui si ha quivi un complesso di strutture e di disposizioni quali sono reperibili nell'anello degli sporangi (fig. 41). In altri casi *(Polypodium crisolepis)* (?) le cellule ispessite e brune formano soltanto un anello più o meno largo attorno al punto in cui il piede della squama si attacca alla porzione laminare di questa, ma ciò non ostante l'analogia spicca evidentemente.

In molte specie *(Polypodium oligolepis* (fig. 36). *Polyp. excavatum)* le cellule della porzione laminare sono uniformemente ispessite, ma questo non infirma le nostre osservazioni poichè anche molte specie di Felci hanno sporangi privi di anello o per lo meno coll' anello mal distinto, oseremo dire diffuso.

In talune specie sulle squame sonvi dei piccoli peli, per lo più stellati o ramosi, per cui si ha un tricoma secondario impiantato su uno primario *(Gymnogramme Totta* (fig. 37) *Dryopteris Poiteana (Bory) Urban* (fig. 38) ed altre specie ancora). In tali casi si trovano pure gli stessi peli impiantati sulle pareti dei rispettivi sporangi (fig. 37-b), e persino sugli sporangiastri arrestati assai presto nello sviluppo, per cui siffatti peli devono comparire già nelle prime fasi di divisione delle cellule destinate a produrre le capsule sporangiali. Interessante, al riguardo, è l'esempio del *Dryopteris Poiteana*, poichè mentre i peli delle squame sono sempre ramosi, stellati, coi rami fra loro subuguali, quelli della superficie degli sporangi sono invece semplicemente genicolati.

Però il pelo, nel punto in cui si piega bruscamente per formare da porzione genicolata, emette dal lato opposto a questa un minuscolo prolungamento il quale rappresenta un ramo atrofizzato (fig. 38 *b*). L'omo-

logia fra i peli della fronda e quelli della capsula è così resa evidente.

Singolare è del pari il fatto che sulla fronda sonvi anche peli unicellulari, ma questi sono tricomi curvi, molto più lunghi di quelli delle squame e degli sporangi, di guisa che le affinità riescono meno evidenti. Analoghe differenze tra i peli delle squame e degli sporangi da un lato e quelli della superficie della fronda dall'altro furono pure da noi riscontrate oltre che nel *Dryopteris Porteana* (fig. 38 *c*), nel *Gymnogramme Totta* (fig. 37 *c*) ed in altra specie. Nel *Gymnogramma villosum* (fig. 39 *a*) si sono trovati soltanto i peli in questione sulla parete dello sporangio ai lati dell'anello, essendo le squame glabre. Gli stessi sono unicellulari, o irregolarmente septati e si impiantano colle basi fra le cellule delle faccie laterali della capsula. Per converso sulla superficie della fronda sonvi lunghi tricomi pluricellulari (fig. 39 *b*) (1).

Da ultimo ricorderemo che le squame e gli organi analoghi (parafisi) sono apparati secretosi e tali pure si presentano qualche volta gli sporangi e gli sporangiastri. Nelle parafisi la secrezione ha luogo da una cellula apicale quando l'organo ha la forma di un pelo, dalla cellula terminale delle frangie quando esso è squamiforme: nelle squame la secrezione ha luogo da una cellula terminale di un flagello sormontante la squama *Cyathea aurea* (fig. 32) e *Polypodium maculosum* (fig. 24) o da quella terminale delle frangie e dei lobi *Dryopteris Filix mas* (fig. 40 *a*) *Polypodium phlebodes etc.* Forse una differenza nel processo di secrezione, tra squame e sporangi, si ha nel fatto che sulle prime le differenti cellule ghiandolari possono emettere secrezioni differenti

---

(1) Il Durand ha pure, in una brevissima nota, studiati i peli delle capsule nelle felci venendo alle seguenti conclusioni: Su 200 specie esaminate solo 15 presentarono tricomi sulle pareti laterali dello sporangio, presso l'anello: fra queste 8 portano peli ghiandolari capitati, 5 hanno peli acuti semplici, 2 (*Phegopteris hexagonoptera* e *P. polypodioides*) presentano ad un tempo peli capitati e semplici, acuti: quando un dato tipo di pelo è presente sullo sporangio, esso è pure reperibile su altre parti della fronda. Secondo il Durand i peli degli sporangi hanno ufficio protettivo ed infatti appaiono su specie sfornite di indusio. Lo stesso autore poi ebbe ad osservare, sul peduncolo dello sporangio di *Pteris cretica*, la presenza di un tricoma che per la forma rassomigliava ad uno sporangio abortito.

(resina o mucillagini), mentre sui singoli sporangi le cellule secretrici secern no probabilmente un'unica sostanza. Il quesito però non è stato ancora definitivamente risolto in questo senso mancando gli studi al riguardo.

É duopo pure aver presente che negli sporangi l' organo secretore, sotto forma di pelo talora corto talora lungo, è quasi sempre localizzato sul piede in più o meno grande vicinanza della capsula, mentre nella squama lo stesso organo non venne da noi mai riscontrato sul piede. Ma queste differenze sono troppo esigue per infirmare le nostre vedute. Intanto giova aver presente che non sempre le cellule secretrici delle squame sono reperibili nei preparati microscopici poichè in generale siffatti organi secretori sono presenti ed attivi solo nelle squame giovani e nelle parti in via di sviluppo, più tardi si atrofizzano, seccano e si staccano. Lo stesso, a quanto pare, avviene per le cellule secretrici di molte parafisi mentre noi non sappiamo se questo accada anche per quelle di molti sporangi.

Data l' analogia tra sporangi e squame la presenza di organi secretori sui primi non può adunque più recar meraviglia. Noi dobbiamo tuttavia far rilevare che gli autori i quali si sono occupati delle cellule secretrici degli sporangi le hanno denominate del pari parafisi il che, forse, non sempre corrisponde al vero. Esse infatti possono piuttosto esser omologate alle cellule secretrici, pure peduncolate, delle frangie delle squame per le quali nessuno ha mai proposto la denominazione di parafisi (v. fig. 40 *Dryopteris Filix mas*). Ciò non di meno nelle precedenti pagine, in omaggio alla nomenclatura dominante, anche noi le abbiamo contrassegnate collo stesso nome, per quanto sarebbe miglior cosa appellarle *pseudoparafisi*. A nostro favore sta il fatto che siffatte appendici non presentano mai la costituzione di squame o di accumuli cellulari irregolari e polimorfi, quale si riscontra nelle parafisi genuine di *Polypodium dictyoides, revolutum* e *loriforme*. Solo nell' *Oleandra articulata*, nel *Syngramme alismaefolia* e nel *Pterozonium reniforme* le pseudoparafisi sono lunghe, numerose e alquanto specializzate, per cui difficilmente possono distinguersi dalle vere parafisi, tanto più che lo stesso tipo di tricomi si trova talora impiantato sul ricettacolo (*Syngramme*). Faremo tuttavia notare che nell'*Oleandra* le vere parafisi interposte fra gli sporangi hanno un piede, mentre

quelle degli sporangi ne sono sforni:e, costituendo il piede stesso dello sporangio la loro base di impianto. Le due sorta di piedi hanno però la stessa struttura, di guisa che parrebbe che le parafisi genuine non siano che sporangi in cui la capsula non si è sviluppata (1).

Rimane da ultimo a studiare i rapporti tra parafisi e sporangiastri. Quanto abbiamo detto a riguardo degli sporangi vale pure per gli sporangiastri. Questi ultimi però essendo sporangi arrestati più o meno precocemente nello sviluppo e più o meno profondamente modificati rispetto agli sporangi dovrebbero aver una costituzione quanto mai affine alle parafisi. Le nostre ricerche in proposito ci inducono tuttavia a ritenere che ciò non ha luogo, o per lo meno la trasformazione in parafisi di tali organi è tutt'altro che chiara. In qualunque stadio cui siansi arrestati nello sviluppo si può infatti sempre rilevare che presentano più o meno evidenti accenni di un anello e delle altre parti della capsula (fig. 25), di guisa che è lecito affermare che la differente evoluzione degli sporangi da un lato, delle parafisi dall' altro si inizi molto presto, vale a dire non si tosto sono avvenute le prime segmentazioni nelle cellule epidermiche del ricettacolo destinate a produrre gli organi di riproduzione. In qualche caso tuttavia in cui si è trovato un corpo costituito da un piede prodotto da poche cellule formanti un ammasso irregolare siamo stati in dubbio circa la natura della produzione.

*
* *

Le nostre ricerche sulle parafisi sono ben lungi dall' aver preso in considerazione tutti quanti i generi di Felci provviste di tali organi. Ciò non di meno i risultati che dalle stesse vennero in luce hanno dimostrato che i sistematici, anche moderni, hanno avuto il grande torto di trascurarli alquanto. Essi infatti si sono limitati quasi sempre a segnalare la loro presenza o al più ad indicare che le parafisi hanno forma di peli e di squame. E non sempre le indicazioni corrispondono al vero, poichè

---

(1) Se si ammette che i tricomi del piede dello sporangio sono parafisi deve si di necessità anche ritenere che siano tali i peli impiantati sulla capsula di *Gymnogramme villosum* e di altre specie ai quali tuttavia nessuno ha attribuito un tale significato.

molte pa afisi contrassegnate come squame non sono tali e molte specie di Felci per le quali non è fatta menzione degli organi in questione ne sono a dovizia fornite.

La poca importanza che si è accordata alle parafisi ha fatto sì che quasi nessuno ha mai pensato di studiarle un po' attentamente per indagare se all'occorrenza potessero fornire qualche elemento diagnostico, mentre maggior attenzione si è prestata, in proposito alle squame.

Su questo punto pertanto noi abbiamo anche un po' fissato l'attenzione e le nostre ricerche in proposito, per quanto incomplete, ci portano a ritenere che, entro certi limiti, le parafisi siano in grado di fornire d i dati non del tutto trascurabili dal sistematico.

É stato infatti assodato che in alcune specie, o generi, le parafisi hanno forma di peli pluricellulari talora capocchiati (*Gymnogramme*), con un numero spesso vario di articoli a seconda delle specie; in altri tipi assumono l'aspetto di peli ramosi (1), colle cellule terminali dei rami foggiate a cono (*V ttaria, Antrophium*), o nastriforme (*Taenitis*): In qualche specie sonvi dei peli stellati (*Niphobolus*), mentre in altre si incontrano in uno stesso soro tutte le forme di passaggio dal pelo pluricellulare alla squama (alcuni *Polypodium*), o infine si hanno delle squame genuine (*Polypodium phleboides*).

Tutte queste modificazioni di forma correlative alle varie specie o ai vari generi non devono esser trascurate dal sistematico, ma all' opposto analizzate con tutto il rigore della tecnica istologica, anche pel fatto che in un dato genere, dove vi ha un determinato tipo di parafisi, queste mostrano spesso delle differenze grandissime, nelle varie specie. Trattasi di peli pluricellulari con un numero variabile di articoli, come, del resto, è variabile la grandezza e la forma delle loro cellule e via dicendo. Lo stesso dicasi per le parafisi squamiformi, in specie per quelle quanto mai singolari, pel loro polimorfismo, di alcuni *Polypodium*. Nel *P. revolutum* e nel *P. loriforme* abbiamo appunto quest'ultimo

---

(1) Analoghe parafisi ramose furono osservate da Hill nel *Bryum roseum*. L'A. coltivandole in adatti mezzi potè osservare che si al ungano e si fanno più numerose, per cui hanno carattere e funzione di protonemi. Non ottenne però mai dagli stessi la riproduzione della specie e ciò in opposizione a quanto ebbe ad osservare il Correns nella *Funaria*.

tipo di parafisi, ma quanto sono grandi le differenze tra le due specie rispetto alla forma e costituzione loro! Basta al riguardo dare un'occhiata alle figure 26 e 27 per convincersi di quanto affermiamo.

Nel *P. loriforme* le cellule delle parafisi hanno infatti setti robusti, nell'altro sottili: nel primo la cavità cellulare è piccola, nel secondo grande. Così pure enorme è la differenza di grandezze fra le squame parafisarie delle differenti specie. Piccole, fatte di cellule minute a pareti robuste nel *Polypodium boninense*, grandi e a pareti cellulari sottili nel *Polypodium phleboides*, mediocri infine, ma con cellule piuttosto ampie e con membrane sottili, nel *Polypodium oligolepis*. Quando si hanno dei peli enormemente differenziati, come è il caso per quelli ramosi e terminati con una cellula imbutiforme, conica o nastriforme, le differenze che quest' ultima presenta sono pure notevolissime da specie a specie, come chiunque può rilevare esaminando i rappresentanti dei gen. *Vittaria*, *Gymnogramme*, *Anthrophium* etc.

È duopo tuttavia notare che le differenze appaiono evidenti solo nel caso che si adatti il sistema da noi eseguito di disegnare colla camera lucida e ad un identico ingrandimento le parafisi delle varie specie. Con questo mezzo, che ancor più opportunamente può esser sostituito dalla microfotografia, le differenze di forma, di struttura, di grandezza degli elementi parafisari appaiono quanto mai evidenti e perciò utilizzabili come elementi di diagnosi.

Un esempio varrá a provare quanto affermiamo: nella ricca collezione del Museo botanico di Dahlem si trovano parecchi esemplari di *Anthrophium reticulatum* cui, come è noto, taluni autori anche più in voga non assegnano neppure delle parafisi. I vari esemplari presentano pochissime differenze fra loro, o per lo meno le caratteristiche differenziali sono evanescenti e non sufficienti per indurre il botanico a separare le differenti forme. All' opposto l' esame microscopico dei sori ci ha dimostrato che alcuni esemplari hanno parafisi ramose, costituite da cellule terminali nastriformi, altri parafisi pure ramificate, ma con cellula terminale conica od imbutiforme.

I primi appartengono adunque al tipo, sono in altre parole dei genuini *Antrhophium reticulatum*, i secondi invece non sono che esemplari dell' affine *Anthrophium immersum*. Noi abbiamo pure potuto di-

stinguere una terza specie che trapassa facilmente nelle precedenti, l'*A. semicostatum* Bl. grazie pure ad un accurato esame delle parafisi.

In conclusione da uno studio minuto delle parafisi si possono ricavare dei dati di grande importanza per la botanica sistematica. In molti casi si potrà colla scorta di questo elemento diagnostico distinguere specie da specie (*Taenitis blechnoides* e *Taenitis angustifolia* fig. 15 e 17), in altri per lo meno si arriverà a separare i differenti generi o differenti gruppi. Non occorre aggiungere che il criterio delle parafisi non può, da solo, risolvere il problema delle specie.

A questo proposito giova notare che un criterio analogo fu adottato, con più o meno successo, dal Prof. Hieronymus, avendo egli osservato che anche le squame le quali hanno tanti punti di contatto colle parafisi, possono servire come elemento di diagnosi (1). Esse infatti variano parimenti da specie a specie, nell'ambito di una data parte delle piante. Egli perciò si è giovato delle squame del rizoma per descrivere le varie specie africane di Felci (Engl. Iahrbuch.) avendo rilevato, il più delle volte, degli ottimi dati diagnostici differenziali.

*
* *

Esposta per sommi capi la costituzione delle parafisi nei differenti generi di Felci rimane a studiare la loro funzione. A questo riguardo le nostre osservazioni, essendo state fatte su materiale di erbario, ben poco hanno da aggiungere a quanto venne da altri segnalato. Le parafisi sono organi secretori ed il secreto è talora di natura resinosa, talora mucilagginoso. Nel primo caso le sostanze emesse possono servire benissimo come mezzo di protezione degli sporangi i quali, in specie allo stato giovane, essendo costituiti da cellule ricche di contenuto rappresentano un ottimo nutrimento pei parassiti, i quali invece vengono ostacolati nello sviluppo dai prodotti resinosi secreti delle parafisi. Le secrezioni di natura mucillagginosa hanno lo scopo di intrattenere una atmosfera abbastanza umida attorno agli sporangi, in specie durante lo sviluppo di questi, essendo noto che le mucilaggini trattengono energicamente

---

(1) Anche il Cristemen trova che i tricomi, le squame e le ghiandole servono spesso per distinguere i gruppi. (V. Classif. delle sp. di *Dryopteris*).

l'acqua. A questo proposito giova rilevare che le parafisi sono sp presenti nelle specie epifite, in quelle xerofite o infine fornite di sp rangi diffusi su una porzione più o meno grande della fronda, per cu vanno soggette a forti perdite di acqua.

Sotto questo punto di vista le parafisi si comportano come le sq me delle parti vegetative, le quali, avendo pure l'ufficio di proteggere i tessuti giovani contro l'essiccamento, come lo prova anche il fatto ch assorbono acqua e sono del pari secretrici, si accumulano di preferen in vicinanza degli apici vegetativi. Il *Nephrodium callosum* è uno degli esempi più classici di questo genere (V. Kühn Flora 1889). Non crediamo di andar errati affermando che si ha qui una stretta affinità cogli Equiseti in cui il Ludwig segnalava la presenza di peli a s crezioni mucilagginose situati in vicinanza dell'apice vegetativo, i qu faciliterebbero così la penetrazione di questo nel terreno.

Per converso, dato il loro numero rilevante attorno agli sporangi, le parafisi possono anche servire come mezzo di difesa contro un'umidità eccessiva e la pioggia, impedendo che l'acqua penetri fra le capsule ristagnando così come entro ad una spugna. In pari tempo mantengono attorno agli sporangi un ambiente ad aria immobile, quanto mai adatto ad impedir l'evaporazione, la qual funzione spetta pure alle squame, in specie quando sono numerose e quasi imbricate.

Anche la colorazione della parafisi può avere un significato biologico. Esse sono quasi sempre ricche di sostanze brune, rossiccie, tanniche: ora noi sappiamo che le sostanze così colorate sono degli ottimi filtri per la radiazione. Non è quindi improbabile che le parafisi brune le quali circondano, quasi a guisa di un fitto feltro, le capsule degli sporangi di *Pterozonium reniforme* servano a regolare l'accesso delle varie radiazioni agli organi di riproduzione in via di sviluppo. Il tannino poi costituirebbe una difesa chimica di questi (1).

Anche un ufficio meccanico può esser reperibile nelle parafisi. Non

---

(1) Il Demelins trova che nella *Collisia radicata* vi sono cistidi la cui funzione sarebbe analoga a quella delle parafisi delle Felci, nel senso che valgono ad impedir l'ingresso agli animali.

È singolare poi che tali cistidi, come nelle Felci, sono di due sorte nella stessa specie, a clava e a fuso, secernenti e inattivi.

crediamo di andar errati affermando che esse servono a tener separati gli uni dagli altri gli sporangi il che può tornar utile, in specie, nel momento della deiscenza della capsula e della disseminazione delle spore, le quali non vengono così a cadere al piede degli sporangi, dove resterebbero incarcerate. Specialmente evidente appare quest' ufficio nelle parafisi terminate da una cellula conica o espanse a guisa di lamina. Così ad esempio noi vediamo che in alcuni *Niphobolus* le parafisi formano un vero pavimento al di sotto della capsula degli sporangi maturi, mentre ricoprono a guisa di volta quelli immaturi. Forse analogo ufficio compete ai peli che sormontano le capsule sporangiali di talune Felci, i quali pure servono ad allontanare le une dalle altre le capsule e a regolare la direzione di sviluppo degli sporangi.

Per converso un fitto intreccio di parafisi attorno agli sporangi può ottimamente servire a trattenere le sporé; staccandosi poi esse a poco a poco dalla superficie della fronda trasportano nella caduta le spore e così ha luogo una graduale e intercorrente disseminazione di queste. Tali parafisi poi, in specie quando hanno la forma di peli torti, circonvoluti che facilmente si intrecciano fra loro quando si staccano, offrono larga presa al vento e riescono quindi a disseminare a distanza le spore, a guisa quasi di paracadute.

È probabile che molte parafisi eseguiscano dei movimenti per effetto della igroscopicità di cui sono dotate le pareti. Non abbiamo tuttavia prove sicure al proposito, ma la frequenza con cui si incontrano parafisi dalle cellule terminali lunghe, avvolte a spira allo stato secco, distese e diritte se poste in adatto mezzo, ci porta a credere che siffatti movimenti non siano rari e abbiano pure lo scopo di disseminare gradatamente le sporé (1).

Indubbiamente però l'ufficio più conclamato è quello della protezione in largo senso, poichè in quasi tutte le specie dove le parafisi sono

---

(1) Il Buller ritiene che i cistidi di *Coprinus atramentarius* servono pure, coi loro movimenti, alla dispersione delle spore e a preparar la via alle cellule riproduttrici, il che è conforme alle nostre vedute sulle parafisi delle Felci. Come pure conformi sono le osservazioni di Knol F. il quale osserva che i cistidi dei Basidiomiceti sono degli idatodi semplici o ramosi, con creazione localizzata: inoltre essi hanno funzioni secondarie, talune delle quali meccaniche.

presenti queste sviluppandosi precocemente ricoprono i giovani sporangi diffusi (*Vittaria*, *Niphobolus* etc.). Quivi, quando gli sporangi sono ancora giovani, non vediamo che un feltro di parafisi: più tardi, quando gli organi di riproduzione si approssimano alla maturità, le capsule attraversano il feltro per mettere le spore in condizione da esser facilmente asportate dal vento. Questa è la ragione principale della grande diffusione delle parafisi nelle specie a sporangi diffusi.

È evidente adunque che parecchie sono le funzioni delle parafisi e che le stesse si possono compendiare in un'azione di difesa meccanica, fisica e chimica, a vantaggio degli sporangi, ma più ancora delle spore. Non è improbabile che molte delle funzioni assegnate alle parafisi spettino anche agli sporangiastri. Essi contengono parimenti delle sostanze resinose, sono spesso colorati da sostanze brune, e portano infine frequentemente delle cellule secretrici, o dei peli. Mancando peraltro la prova sperimentale non vogliamo dar alle nostre vedute, circa l'ufficio, sia degli sporangiastri che delle parafisi, altro valore che quello di una pura ipotesi più o meno suffragata da dati ed attendibile.

(continua)

Prof. Sac. LUIGI MELPIGNANO
DOTTORE IN SCIENZE NATURALI

La disseminazione delle piante con speciale riguardo alla flora libica

(continuazione)

Diverse sorta di agenti disseminativi.

Molti sono gli agenti che possono operare la disseminazione delle piante, conviene quindi vedere quali sono i principali.

Anzitutto alcune piante, in realtà poche, provvedono da loro stesse all' allortanamento dei semi, mediante movimenti rapidi, vere esplosioni dei frutti (come nelle *Oxalis*, in molte Euforbiacee ecc.) Ma in questo modo, se è raggiunto un piccolo allontanamento, non si ha una vera disseminazione, se non intervengono altre cause che facilitano una maggiore dispersione dei semi stessi.

I veri agenti disseminativi si possono dividere in tre categorie, cioè vento, per cui si hanno semi (e frutti semiformi) *anemofili*, acqua per cui si hanno semi (e frutti semiformi) *idrofili*, ed animali, per cui si hanno semi (e frutti) *zoidiofili*.

Il vento è certamente la forza di maggiore importanza per la disseminazione: non manca mai in alcun luogo nè in alcuna stagione, e, mentre può spostare piccoli semi a pochi metri di distanza, può ancora all' occorrenza portare a molti chilometri grossi e pesanti semi. Perciò non fa meraviglia che siano numerosissime le piante che affidano i loro semi alla forza disseminativa del vento Da semi piccoli, leggieri, impalpabili, come pulviscolo, innalzabili dalle correnti ascensionali diurne, si passa a semi vieppiù pesanti con apparati perfettissimi per restare e per navigare in aria: dai pappi a paracaduta, si passa alle superfici complanate che slittano sugli strati aerei, come veri aereoplani, per giungere alle produzioni aliformi, asimmetriche, con centro di gravità laterale, capace di assumere un movimento rotativo, che li mantiene sospesi.

Dove poi si hanno vaste superfici piane, liscie, prive di vegetazione, come nelle arene marittime e specialmente nei deserti, l' azione del vento è utilizzata in altro modo, quivi si hanno piante intere o parti di piante, o semplici frutti, che assumono una forma globosa, per cui il vento può rotolarli e fare così loro percorrere grandi distanze, senza sollevarli in aria.

Se numerose sono le piante adattate al vento, scarse in contrario sono quelle adattate all'acqua. Alcune, le piante potamofile, si avvalgono delle acque dei fiumi per il trasporto dei loro semi, ma il vantaggio pare limitato, dovendo seguire un'unica direzione: spesso però gli straripamenti e le innondazioni giovano a depositare, all'estremo limite cui giungono le acque, numerosi semi. Altre, le piante talassofile, si avvalgono delle acque del mare: nei grandi oceani si hanno diversi, non molti, adattamenti perfettissimi, di frutti o semi con rivestimenti legnosi che preservano l'embrione dall'acqua del mare, e con tessuti lacunosi o spugnosi che servono mirabilmente da galleggianti. Nelle nostre regioni tali adattamenti sono scarsi: è vero che molti semi sono portati in mare, o dai fiumi o dal vento, ma per la massima parte affondano tosto, ed anche quelli che galleggiano perdono presto la loro facoltà germinativa. Perciò non conviene dare molta importanza all'azione delle correnti marine per il trasporto dei semi da una spiaggia all'altra.

Il vento e l'acqua agiscono come forze inanimate, incoscienti e con prevalenza verso unica direzione: invece gli animali possono agire con maggior precisione ed irradiar verso tutte le direzioni dello spazio. Per questo in molti casi fu utilizzata anche la forza degli animali per la disseminazione; ma questi possono agire contro loro volontà e possono anche agire volontariamente. Ad esempio i piccoli semi galleggianti sui laghi, possono facilmente aderire con il fango alle zambe degli uccelli acquatici, e da questi essere trasferiti da un lago ad un altro. Più importante però è quella disseminazione che viene chiamata *eriofila*: cioè si danno frutti semiformi muniti di uncini, o di altri apparati analoghi, mediante i quali aderiscono fortemente al vello degli animali pascolanti, e da questi involontariamente sono portati a distanza, non riuscendo facile il loro distacco. Poco dissimile è l'apparato di altri frutti semiformi con punte aguzze, robuste, volte verso l'alto, mercè le quali, restando i detti fruttini posati sul terreno, si conficcano nelle unghie o negli zoccoli dei mammiferi che vi passano sopra, e così sono pure disseminati.

Molti frutti e semi invece sono volontariamente ricercati dagli animali frugivori: sono da questi mangiati, ed i semi, che con particolari disposizioni possono resistere all'azione dei succhi gastrici, sono espulsi

a distanza con gli escrementi, giungendo in luoghi opportuni alla loro disseminazione. Esperienze di diversi autori hanno dimostrato che in molti casi anzi la germinazione difficilmente avviene se questi semi non hanno prima subito l'azione dei succhi gastrici. Ma perchè gli uccelli e gli altri animali frugivori possano funzionare da genti disseminativi, occorrono varie contingenze, che appunto vediamo attuate in questi frutti : conviene che siano facilmente veduti dagli animali, e ciò si ottiene con bei colori, fra cui predominano il rosso ed il giallo, che bene risaltano sul verde del fogliame: spesso è utile che vi si aggiunga qualche odore gradevole. E poichè occorreva una utilità reale per gli animali, un compenso cioè all' opera loro, questo è dato dalla polpa zuccherina che avvolge i semi, e che serve appunto di nutrimento a molti animali.

Gli animali che operano la disseminazione dei frutti polposi sono specialmente gli uccelli, che, con le loro migrazioni, possono portare anche a molta distanza i semi : i frutti *ornitofili* sono per solito di medie o piccole dimensioni, e restano a lungo aderenti alla pianta, quasi sempre arboree, che li hanno prodotti, (come in *Juniperus, Rhamnus, Myrtus, Phillyrea, Lonicera, He era, Ephedra* ecc.). In altri casi la disseminazione può essere operata da grossi mammiferi, pecore, capre, cervi, cavalli, buoi, camelli e perfino elefanti: i frutti che vengono da questi ingeriti, detti *mastozoofili*, sono per solito grossi, duri con polpa compatta, dolciastra, con semi durissimi, quasi ossei, e cadono prontamente a terra, ove sono dai detti mammiferi raccolti (come nel caso dei Datteri, delle Carrube, in *Chamaerops, Diospyros, Zizyphus* ecc.)

Qualche volta sono le scimmie che operano la disseminazione, ed i frutti *pitecofili* sono contornati da grossa scorza, per cui necessita lo intervento di essere muniti di mani e di dita per sbucciarli (come nei Banali, nei Fichi d' India, negli Aranci, nei Melograni ecc.). Anche i sauri possono concorrere alla disseminazione, ed allora i frutti *saurofili* sono prodotti in vicinanza del terreno, anzi per solito poggiano sulle rocce ed a maturità si spaccano mettendo in evidenza i semi (come nei Capperi). Controversa infine è la questione dell' azione che possono avere le formiche come agenti disseminativi: questi portano nei loro nidi materiale da costruzione ed anche riserve alimentari, raccolgono e trasportano molti semi: in realtà pare che le appendici, caruncole, arilli

di molti semi, spesso colorate, ricche di sostanze oleose, siano gradite alle formiche: ma per quanto si riferisce alla disseminazione il fatto che tutti questi semi sono accumulati in uno spazio ristretto, quale è un nido di formica, non sembra contingenza molto propizia allo sviluppo delle pianticelle. Per qualche pianta acquatica anche i pesci possono avere qualche azione disseminativa, ma piuttosto per quanto riguarda crittogame (Alghe) che non per fanerogame.

Da questa rapida rassegna resta confermato come la grande variabilità, che si riscontra nei frutti e nei semi di tante piante, trovasi in relazione con i diversi adattamenti disseminativi da questi assunti.

Disseminazione anemofila.

Le vie aeree sono così vaste e di tanta importanza, che devono essere utilizzate ampiamente per diffondere da regione a regione la vita vegetale. Mentre la superficie terrestre è piena di ostacoli che limitano ed arrestano il diffondersi della specie, l'atmosfera presenta un campo sempre libero, attraverso il quale i semi potrebbero possibilmente passare da un continente all' altro.

Che realmente si abbia una diffusione di corpuscoli, organici ed inorganici, a grandissima distanza, è confermato dallo studio delle cosidette *Polveri meteoriche*: queste di origine saharica, cadono periodicamente in Europa, spinte dai venti africani di Sud-Ovest, lasciando anche strati di sensibile spessore. Ad un attento esame risultano formate da corpuscoli in prevalenza minerali, di un peso medio di grammi 0,009; ma vi si rinvengono ancora Diatomee ed altre Alghe unicellulari, Infusori, Spore di Crittogame, Polline di Fanerogome ecc. In polveri meteoriche cadute a Lione, il Lortet constatò la presenza di Crostacei Ostracodi appartenenti al genere *Cypridina*, ciò che conferma la origine Saharica di tali polveri.

Per quanto riguarda la disseminazione conviene distinguere i semi adattati a volteggiare nelle arie quasi tranquille e quelli che traggono la loro forza dalla violenza dei venti. Per riguardo ai primi conviene rilevare che, nelle regioni calde, l'atmosfera ogni giorno, riscaldandosi, diventa così leggiera da assumere un continuo moto ascensionale: questo movimento è sufficiente per innalzare a considerevoli altezze tutti i

corpi leggieri. Così anche numerosi semi e frutti, tolti dalla superficie del suolo, sono innalzati, e restano in aria tutto il giorno, discendendo a terra solo dopo il tramonto, quando cioè l'atmosfera torna a raffreddarsi: l'atmosfera però, per quanto calma, non è mai completamente ferma, ma ha sempre qualche movimento orizzontale, cui obbediscono tutti i corpi da essa sollevati, quindi anche i semi non ricadono nel punto stesso da cui furono tolti, ma a qualche distanza.

Molte sono le piante con frutti e semi innalzati dalle correnti ascensionali diurne: per quanto riguarda la Libia si possono distinguere i seguenti tipi.

Tipo microspermo. Semi minutissimi, quasi in forma di vero pulviscolo, senza alcuna espansione o altro apparato di alleggerimento. Questi semi sono tanto leggieri che si sollevano al menomo soffio, e quasi non ricadono. Riferisco i pesi assoluti di alcuni di essi:

Umbilicus	grammi	0.000006
Orchidee	»	0.000008
Orobanche	»	0.00001
Sedum	»	0.00004
Spergularia	»	0.00007
Iuncus	»	0.0001
Campanula	»	0.0001
Erythraera	»	0.0001
Saxifraga	»	0.0006
Hypericum	»	0.0007
Linaria	»	0.0007
Silene	»	0.0008

Ma non si può assegnare un limite di piccolezza o di leggerezza, perchè dai semi di *Linaria* e di *Silene* (in alcune specie più pesanti del qui notata) si passa insensibilmente a semi più grossi e più pesanti, come nei *Papaver* ed in tante altre piante, i quali ultimi pure in date circostanze potranno essere sollevate dalle correnti ascensionali. Quindi, anche per quanto riguarda la Libia, non posso fare che un calcolo approssimativo: da questo risulta l'esistenza in Tripolitania di specie a semi minutissimi, appartenenti alle seguenti famiglie:

Silenacee	specie	11	
Alsinee	»	5	
Cistacee	»	16	
Ipericinee	»	1	
Crassulacee	»	5	
Campanulacee	»	1	
Genzianacee	»	1	(*Erythraea*)
Scrofulariacee	»	4	(Linaria)
Orobancacee	»	6	
Orchidee	»	4	
Giuncacee	»	4	(Iuncus)
		58	

In tutto 58 specie, calcolo certamente inferiore al vero, perchè anche altri semi, sebbene non così minuti come questi, in determinate circostanze potranno essere sollevati.

E in Cirenaica trovo:

Silenee	specie	15	
Alsinee	»	4	
Cistacee	»	12	
Ipericinee	»	2	
Crassulacee	»	8	
Sassifragacee	»	1	
Campanulacee	»	1	
Genzianacee	»	1	(*Erythraea*)
Scrofulariacee	»	9	(*Linaria*)
Orobancacee	»	8	
Orchidee	»	8	
Giuncacee	»	4	(*Iuncus*)
		73	

Calcolo anche questo da ritenersi pure inferiore al vero.

Tipo Alissoideo. — In questo tipo si hanno pure semi minutissimi, ma appiattiti e cinti da una sottile ala membranacea, per cui la loro caduta resta alquanto ritardata. Posso notare, in Tripolitania:

Crocifere	specie	8 (*Lobularia* ecc.)
Alsinee	»	6 (*Spergularia*)
		14

In Cirenaica:

Crocifere	specie	6 (*Lobularia* ecc.)
Alsinee	»	5 (*Spergularia*)
		11

Anche questi calcoli sono certamente inferiori al vero, potendovisi forse aggiungere qualche altra Crocifera e qualche Ombrellifera, benchè a semi o frutti di peso certo superiore.

Tipo Salicaceo. — Frutti o semi ricoperti da breve lana, assai piccoli e leggieri, per cui sono facilmente sollevati in aria. Trovo in Tripolitania:

Tamariscinee	specie	2 (*Tamarix*)
Composte	»	1 (*Micropus bombycinus*)
Tifacee	»	1 (*Typha*)
		4

In Cirenaica:

Tamariscinee	specie	1
Salicacee	»	1
Tifacee	»	1
		3

Tipo a pappo. — Apparecchi leggieri sormontati da un pappo; sono costituiti tanto da frutti (Dipsacee, Composte) quanto da semi (Apocinee, Ascepiadee), vi includo anche alcune Ombrellifere e Graminacee, benchè il pappo sia quivi sostituito da appendici membranose o piumose.

Posso annoverare in Tripolitania:

Rubiacee	specie	1	(*Callipeltis*)
Leguminose	»	1	(*Trifolium*)
Ombrellifere	»	2	
Dipsacee	»	3	(*Scabiosa*)
Composte	»	44	(calcolo minimo)
Asclepiadee	»	4	
Labiate	»	1	(*Micromeria*)
Graminacee	»	21	(calcolo minimo)
		77	

Numero certamente inferiore al vero, se si tien conto che anche altre Composte e Graminacee, da me non considerate, perchè ad apparati meno perfetti, possono pure essere qui incluse.

In Cirenaica:

Leguminose	specie	2	(*Trifolium*)
Ombrellifere	»	6	
Dipsacee	»	3	(*Scabiosa*)
Composte	»	35	(calcolo minimo)
Apocinee	»	1	(*Nerium*)
Asclepiadee	»	2	
Labiate	»	1	(*Micromeria nervosa*)
Graminacee	»	15	(calcolo minimo)
		65	

Numero altresì inferiore al vero, valendo anche qui la precedente osservazione.

Tipo clematideo. — Frutti semiformi, piuttosto piccoli, sormontati da lunga coda piumosa.

In Tripolitania considero:

Erodium	specie	9
Stipa	»	3
		12

In Cirenaica:

Clematis	specie	1
Erodium	»	8
Stipa	»	5
		14

Entrambi i calcoli sono esatti.

Riassumendo di apparati leggieri, sollevabili dalle correnti ascensionali diurne, trovo come calcolo minimo, per la Libia, 165 specie in Tripolitania e in Cirenaica 166.

Apparati roteanti. — L' anemofilia nella disseminazione si manifesta, non solo con apparati leggieri, ma ancora con apparati robusti, pesanti, che forniti di un' ala asimmetrica e con il seme situato eccentricamente, mediante la curva elicoidale dell'ala stessa, possono roteare in aria, sotto l' impulso di un forte vento: tanto veri frutti quanto soli semi sono improntati a questo tipo. Numerose Malpighiacee, Sapindacee, Oleacee, Proteacee, Casuarinee, Conifere ecc., hanno frutti o semi con attitudine a questo tipo.

In Libia, regione forse più di ogni altra battuta da forti venti, ove il Ghibli raggiunge la velocitá di 80 Km. all'ora, parebbe che questo tipo di disseminazione dovesse essere ben rappresentato. Invece manca quasi completamente: unica specie con semi rispondenti a questo tipo è il *Pinus halepensis*, indicato di Cirenaica. Difficile è indagare la causa della deficienza di questo tipo biologico in Libia: la ragione più ovvia parebbe quella che, tutte le specie, improntate a questo tipo, sono necessariamente arboree, perchè tali apparati non possono mettersi in movimento, se non cadono dall' alto, per cui mancando in Libia una vera vegetazione arborea, questo tipo non può ivi attuarsi. Tuttavia altre ragioni possono pure concorrervi, la cui indagine ci porterebbe troppo lungi dall'argomento propostoci.

Apparati rullanti. — Invece in Libia si ha un forte sviluppo di apparati rullanti, cioè di piante o parti di piante, distaccate dal terreno, che assumono con il disseccamento una forma sferica, e che si prestano ad essere rotolate dalla forza dei venti sulle sabbie desertiche.

È assai noto il caso della cosidetta Rosa di Gerico (*Anastatica hierochuntica*) la quale vive sulle sabbie o produce diversi rami, quasi di eguale forza, raggianti tutti attorno. Compiuto il ciclo vitale, brevissimo, alla maturazione dei frutti, cadono le foglie, i rami si disseccano, si contraggono, curvandosi verso l'interno, in modo da formare da ultimo un piccolo gomitolo sferico, nel quale restano inclusi i frutti con i semi: in questo stato la pianta è atta ad essere rotolata. Sradicata dal vento, per la forma assunta, offre la minima resistenza possibile, rispetto al piano, quindi il massimo profitto per ciò che riguarda la velocità: rotola con grande facilità, e, superando i piccoli ostacoli, può essere spinta a notevole distanza. Appena ritorna la pioggia, i rami si distendono, i frutti si aprono, i semi cadono sul terreno, ove germinano rapidamente.

Altre piante si comportano allo stesso modo: noto anzitutto il *Mesembryanthemum nodiflorum*, che, disseccando assume una forma sferica, e, sradicato dai venti, rotola a lungo per il deserto.

Con le nuove pioggie i rami si distendono, le capsule si aprono ed i semi ne escono e germinano; si ha pure l' *Asteriscus pygmaeus* che rotola alla stessa maniera: in questa specie però non sempre è la intera pianta che viene rotolata, ma spesso i singoli capolini globosi che si staccano a maturità; le loro brattee si ripiegono verso l' interno imprigionandovi gli achenii: con la pioggia le brattee si distendono, e gli achenii rimasti liberi possono uscirne. Anzi si nota in questa specie una variante assai curiosa: mentre nella totalità delle Composte i pappi sormontanti l' achenio si distendono con il secco e si racchiudono con l'umidità, quivi avviene il contrario, distendendosi sotto l'acqua.

Anche alcune specie di *Emex* a quanto pare possono essere nello stesso modo rotolate dal vento e così pure alcune specie di *Plantago*.

Qualche volta non sono intere piante ma solo parti di piante che vengono rullate dal vento. Nelle diverse specie di *Paronychia* i piccoli frutti sono contornati da numerose brattee membranose, di color bianco argentino: a maturità si distaccano pezzi di infiorescenza, a forma di gomitolo globoso, consistenti in un grosso inviluppo di detta brattee: così rotolano con grande velocità ad ogni leggiero soffio di vento.

Rotolano altresì, sotto l' impulso dei venti i frutti vescicolosi del

Physanthyllis tetraphylla, dei *Trifolium tomentosum, resupinatum, frugiferum*, di *Atriplex* ecc.

Si ha infine un caso tipico di frutti rullanti nel *Citrullus Coloeynthis*: questa Cucurbitacea produce frutti sferici, grossi come aranci, che restano sulle sabbie anche dopo la maturazione, non essendo ricercati dagli animali per l'eccessiva amarezza della loro polpa. Da ultimo anche la polpa si dissecca ed allora sono ripieni di un tessuto spugnoso, che li rende leggerissimi, e nel quale trovansi annidati i semi: staccandosi prontamente dal peduncolo, sono con facilità rotolati dal vento ed in tal modo spinti a distanza.

Riassumendo si hanno per la Libia, di specie con apparati rullanti, circa 15 in Tripolitania e circa 11 in Cirenaica.

Disseminazione idrofila.

Si è già in precedenza notata l' esistenza di frutti capsulari che si aprono sotto l' azione dell' umidità o della pioggia, restando chiusi in tempo asciutto. Questa è una disposizione per facilitare l' uscita dei semi durante il periodo della pioggia, periodo propizio al loro germogliamento, mentre restano chiusi e difesi nelle capsule durante la stagione asciutta.

Però non è mezzo diseminativo se non intervengono altre disposizioni adatte a trascinare i semi a qualche distanza: posso tuttavia credere che nei paesi caldi le pioggie sono sempre assai impetuose, per cui, massime ove si ha poco vegetazione, si formano torrenti temporanei, che trascinano tutto ciò che trovano nel loro percorso.

Per la Libia di capusule aprentesi all' umidità si possono citare le seguenti in Tripolitania:

Anastatica	specie	1
Fagonia	»	4
Zygophyllum	»	1
Mesembryanthemun	»	2
Sedum	»	4
Aizoon	»	2
		14

In Cirenaica:

Fagonia	specie	1
Zygophyllum	»	1
Mesembryanthenum	»	2
Sedum	»	6
Aizoon	»	1
Bulliarda	»	1
Veronica	»	1
		13

Una vera disseminazione idrofila però si ha quando frutti o semi, mediante particolari apparati, possono galleggiare a lungo sulle acque e così venire portati a distanza: la disseminazione è *potamofila* se trattasi di fiumi, *talassofila* se trattasi del mare.

In Libia non si hanno veri fiumi, quindi piante *potamofile* esclusive debbono per necessità mancare: vi sono però acque stagnanti, o alcune separate dal mare, ultimi residui dei grandi laghi ch gli storici ci narrano ivi esistessero: sulle lagune pure molti frutti o semi possono galleggiare, e seconda la direzione dei venti, essere spinti all' una od all' altra sponda. Questi necessariamente debbono appartenere a piante acquatiche o palustri. In un calcolo approssimativo in Tripolitania noto:

Ranunculus	specie	1 (*R. acquatilis*)
Nasturtium	»	1
Lythrum	»	3
Samolus	»	1
Lupia	»	1
Alisma	»	1
Lemna	»	1
Zannichellia	»	1
Potamogeton	»	3
Sparganium	»	1
Iuncus	»	4
Helosciadium	»	1
Cyperus	»	4

Scirpus	specie	1
Cladium	»	1
		25
		24

In Cirenaica:

Ranunculus	specie	1	(*R. acquatilis*)
Nasturtium	»	2	
Elatine	»	1	
Lythrum	»	2	
Helosciadium	»	1	
Samolus	»	1	
Veronica	»	1	(*V. Anagalis*)
Damasonium	»	1	
Zannichellia	»	1	
Patamogeton	»	3	
Iuncus	»	4	
Cyperus	»	3	
Heleocharis	»	1	
Scirpus	»	2	
		24	

Però la disseminazione di queste piante lacustri resterebbe limitata alle diverse sponde dello stesso lago o della medesima palude, se non intervenissero altri agenti a farne una dispersione longinqua. Questi sono gli uccelli di palude, massime le diverse specie di Anitre selvatiche che facilmente portano aderenti ai loro piedi, con il fango, i semi che incontrano galleggianti, e così facilmente li trasferiscono da un lago all' altro, anche a grande distanza, compiendo essi, come già si sà, lunghe emigrazioni.

Per quanto riguarda la disseminazione *talassofila* si vede che essa trovasi attuata, con mirabili adattamenti, nei grandi oceani, ove si hanno migliaia di isolette a brevissima distanza l'una dall'altra: e gli apparecchi talassofili di certe palme, di certe leguminose, sono così per-

fetti che possono galleggiare per interi mesi, si che dalle correnti marine sono portate alle più lontane spiaggie. È noto come semi dell' Oceano Indiano siano periodicamente abbandonati dalle coste della Svezia, ove però non possono vegetare, perchè non trovano condizioni adatte di clima.

Ma per le nostre regioni, compresa la Libia, non si ha sviluppo tale di isole come negli Oceani, che permettano la fissazione di vere specie talassofile.

In realtà i fiumi ed il vento portano in mare molti frutti e semi, ma questi, non essendo muniti di veri galleggianti, subito affondano.

Diversi autori, fra cui Darwin, Martius ecc., hanno tuttavia intrapreso indagini per accertare la resistenza di molti semi e frutti all' acqua di mare.

Darwin ha trovato che su 87 specie, ben 64 hanno germinato perfettamente dopo una immersione di 28 giorni e qualcuna ha sopportato l' immersione fino a 137 giorni. Esperimentando frammenti di piante, portanti frutti, ha trovato che sopra 94 specie, 18 hanno galleggiato per 28 giorni, ed i loro semi furono trovati atti a germinare. Da questi esperimenti risulta che almeno il 14 per cento delle piante di una regione può sopportare 18 giorni di navigazione, e così raggiungere contrade lontane ove, deposti in luoghi favorevoli, potranno germinare. Ammettendo la velocità media delle correnti marine di 33 miglia per giorno, in 23 giorni avrebbero percorso una distanza di 924 miglia (circa 1.500 chilometri).

Resta però a vedere quali possono essere i semi ed i frutti capaci di navigare, ed ancora atti a svilupparsi nei luoghi ove il mare li depositerà. Devo in primo luogo escludere tutte le specie dell'interno dei continenti, perchè germinate sulle spiaggie, non resisterebbero in terreni troppo ricchi di cloruro di sodio: bisogna quindi limitarsi alle sole piante marittime, a quelle che formano la flora del litorale. Fra le specie esperimentate da Darwin e da Martius trovo appunto che parecchie marittime conservarono le loro facoltà germinative dopo 45 e più giorni di galleggiamento: fra queste vanno segnalate: *Cakile maritima*, *Pancratium maritimum*, *Crambe maritima*, *Beta maritima*, *Salsola Kali*, *Xantium macrocarpum*, *Atriplex* sp. Eryngium maritimum ecc.

Forse anche potranno galleggiare per sufficiente tempo quelle piante

del litorale, a fusti nodosi, che presto si disarticolano conservando aderenti frutti e semi, come molte specie di *Statice*, parecchie *Chenopodiacee*, *Polygonum* ecc. ma mancano osservazioni in proposito.

Volendo fare un calcolo approssimativo posso ritenere, per la Libia, come talass file, una diecina di specie tanto in Tripolitania quanto in Cirenaica, essendo la vegetazione del litorale ovunque molto uniforme.

Disseminazione ornitofila.

Gli uccelli dopo il vento sono i migliori agenti per la disseminazione a distanza: perciò molte piante affidano alla loro opera la dispersione dei loro frutti. Infatti nelle piante eriofile la dispersione avviene entro limiti piuttosto ristretti, non potendo gli armenti pascolanti attraversare fiumi e tanto meno stretti o canali marittimi, nè potendo passare da un'isola ad un'altra: il che è facile per gli uccelli. Quindi la potenzialitá di disseminazione longinqua è assai maggiore nelle piante ornitofile che nelle piante eriofile. Ma, mentre con la eriofilia sono utilizzati gli animali per sorpresa, o meglio senza che vi concorra la loro volontà, con la ornitofilia gli uccelli sono attratti, adescati, a cibarsi dei frutti loro adattati; e ciò avviene con colori appariscenti, che bene risaltano sul verde del fogliame, con odori gradevoli, massime con polpa zuccherina, ottimo cibo per gli uccelli stessi. Se si considerano e si comparano molti frutti ornitofili, appartenenti a diverse famiglie vegetali, si trova che la polpa di cui constano ha differenti origini morfologiche: ciò conferma l'importanza della funzione, ottenendosi con mezzi diversi una stessa finalità.

Non tutti gli uccelli però sono atti a disseminare piante, e molto sbagliarono quegli autori che credettero ritrarre conseguenze in proposito, facendo delle esperienze con uccelli domestici, gallinacei ecc. Infatti da agenti disseminativi si devono escludere tutti i granivori; questi si cibano solo di semi secchi, e la forza del loro ventricolo e dei loro succhi gastrici è tale da togliere tosto ai semi ingeriti ogni facoltà germinativa: questi uccelli non attaccano mai frutti polposi. Devo invece ritenere come buoni agenti disseminativi gli uccelli insettivori: questi, oltre a cibarsi di insetti, ricercano anche con avidità tutti i frutti polposi, e ne depositano i semi, con gli escrementi, ancora in

grado di germinare. Inoltre fra gli uccelli insettivori si hanno i migliori migratori, mentre i granivori sono in massima parte sedentarî.

Non si hanno dati sufficienti sulla fauna ornitologica della Libia, ma siccnme nella regione mediterranea le migrazioni degli uccelli sono dirette da sud a nord e viceversa, certamente anche colà saranno le stesse specie di uccelli, che da noi effettuano la dispersione dei semi ornitofili. Ecco pertanto le piante a frutti ornitofili della Tripolitania:

Capparidee	specie	1	
Ramnacee	»	3	
Anacordiacee	»	3	
Leguminose	»	1	
Rosacee	»	1	
Mirtacee	»	1	
Rubiacee	»	1	
Cucurbitacee	»	1	(*Bryonia*)
Oleacee	»	1	
Solanacee	»	6	
Labiate	»	1	(*Prasium*)
Lauracee	»	1	
Moracee	»	1	
Conifere	»	2	
Gnetacee	»	1	
Aracee	»	1	
Asperagacee	»	4	
		30	

E per la Cirenaica:

Capparidee	specie	1
Ramnacee	»	2
Anacardiacee	»	3
Leguminose	»	1
Rosacee	»	2
Mirtacee	»	1
Araliacee	»	1
Rubiacee	»	1

Caprifogliacee	specie	1	
Cucurbitacee	»	1	(*Bryonia*)
Oleacee	»	2	
Solanacee	»	3	
Labiate	»	1	(*Prasium*)
Dafnacee	»	1	
Lauracee	»	1	
Moracee	»	1	
Conifere	»	1	
Gnatacee	»	2	
Aracee	»	4	
Asparagacee	»	3	
Dioscoreacee	»	1	
		34	

Entrambi i calcoli tanto per la Tripolitania quanto per la Cirenaica si debbono considerare molto approssimativi al vero.

* * *

I frutti e semi di diverse piante acquatique possono anche essere disseminati in altro modo, cioè per mezzo dei pesci: è noto come questi animali inghiottono con avidità tutto ciò che trovano galleggiante: quindi non è strano che inghiottano anche frutti o semi, e che questi, protetti dai loro duri invoggi, resistano all'azione della digestione. Ad esempio i frutti e semi delle piante acquatiche sommerse, come *Potamogeton*, *Ruppia*, *Posidonia*, *Zannichellia*, *Cymodocea*, *Najas* ecc., come pure di quelli che crescono vicino alle acque, sulle sponde delle paludi. Così le *Ephedre* (1) crescono vicino al mare: i loro frutti polposi anzi sono volgarmente noti con il nome di Uva di mare, e spesso, essendo

(1) Anche piante crescenti normalmente vicino al mare possano trovarsi pure lontane da esso, ma ciò non annulla l'adattamento: non sarebbe stato dato il nome Uva di mare ai frutti di Ephedre, se non si trovassero di preferenza presso il mare.

piante che facilmente si disarticolano, si trovano galleggianti. É proba bile che qualche pesce possa mangiarli, e disseminarli lontano.

Disseminazione mastozoofi'a.

Assai affine alla disseminazione ornitofila è quella *mastozoofila*, cioè operata da grossi mammiferi, come cinghiali, cervi, gazzelle, elefanti ecc. I frutti che presentano questo adattamento sono per solito piuttosto grossi, poco appariscenti, bruni o nerastri, poco odorosi, e con semi durissimi. Appena maturi cadono a terra ove subiscono subito un principio di fermentazione: ivi sono raccolti e mangiati dai detti animali che ne rilasciano i nocciuoli insieme con gli escrementi.

Gli uccelli hanno poca azione sopra tali frutti, sia perchè troppo grossi per essi, sia perchè cadono subito dall' albero: forse gli *struzzi* potrebbero concorrere ad una tale disseminazione.

Attualmente in Libia esistono pochi animali atti ad ingerire questi frutti, se si accettuano forse i camelli (1): ma dovevano certamente esservene in tempi passati. Poche tuttavia sono le piante Libiche, tanto di Tripolitania che di Cirenaica, con frutti di questo tipo: posso citare il Dattero (*Phoenix dactylifera*), il Carrubbo (*Ceratonia Siliqua*), il Loto (*Zizyphus Lotus*) e forse anche la Palma nana (*Chamaerops Humilis*). Anche una Leguminosa, la *Retama Raetam* con frutti polposi, bruni, che cadono presto, potrebbe trovare posto in questo tipo, benchè la piccolezza dei loro frutti li renda atti ad essere ingeriti altresì da uccelli, ad esempio da Otarde.

Disseminazione eriofila.

Molte piante presentano frutti muniti di uncini o altri apparati adesivi, mercè i quali possono fissarsi al vello di animali lanuti e così venire portati a distanza. Gli animali che più si prestano a questo trasporto sono gli ovini, e forse anche, per la Libia, i camelli. Le piante adattate a questi animali hanno sempre dimensioni non molto elevate,

---

(1) In tutto il deserto esistono Gazzelle, ma la Tripolitania ne scarseggia.

al massimo un metro o poco più di altezza: conservano a lungo i loro frutti aderenti, per essere strappati dagli animali stessi, al loro passaggio. Se molti sono i frutti improntati a questo tipo non si conosce alcun seme con uncini, e ciò è spiegabile in quanto che i semi, uscendo dalle capsule, cadono a terra, quindi presentano maggiore difficoltà ad aderire al vello degli animali.

Per la Libia numerose sono le specie eriofile, ma nel seguente calcolo considero quelle sole con frutti muniti di aculei o di uncini, tralasciando molte altre, massime Composte e Graminacee, che eventualmente possono intrigarsi nel vello di animali.

Trovo per la Tripolitania:

Ranuncolacee	specie	6
Crocifere	»	3
Paronichiee	»	3
Leguminose	»	41
Ombrellifere	»	16
Rubiacee	»	9
Valerianacee	»	4
Composte	»	9
Borraginee	»	11
Labiate	»	6
Poligonacee	»	3
Chenopodiacee	»	8
Urticacee	»	6
Alismacee	»	1
Graminacee	»	8
		134

E per la Cirenaica:

Ranuncolacee	specie	6
Crocifere	»	2
Leguminose	»	39
Ombrellifere	»	21
Rubiacee	»	8

Valerianacee	specie	5
Composte	»	10 (calcolo minimo)
Borraginee	»	11
Labiate	»	4
Poligonacee	»	2
Chenopodiacee	»	5
Urticacee	»	5
Alismacee	»	1
Graminacee	»	5 (calcolo minimo)

124

Nella categoria delle piante eriofile possono includersi quelle che hanno frutti pesanti sul terreno, con aculei diritti e robusti in modo da conficcarsi nelle unghie o negli zoccoli degli animali: potranno essere ovini, equini, forse gazzelle, ed anche struzzi: un esempio ben noto è quello del *Tribulus terrestris*. In Libia anche una Rosacea ha frutti rispondenti a questo tipo, cioè la *Neurada procumbens*: casualmente anche frutti di *Emex* e di *Salsola* potranno essere disseminati allo stesso modo.

Disseminazione Saurofila.

Il Darwin, il Beccari, ed altri autori, hanno posto in evidenza l' azione che possono avere i Sauri (Lucertole) nella disseminazione di certi frutti. Essi sono golosi di sostanze zuccherine ed ingeriscono volentieri la polpa, con relativi semi, di quei frutti che trovano a loro portata. Ma non potendo volare, occorre che i frutti loro adattati siano posati sul terreno, sulle rupi, o aderenti a grossi tronchi: la caulocarpia di molte piante ha per principale scopo questa disseminazione. Occorre altresì che i frutti a maturità si aprano e che la polpa avvolga ad uno ad uno i singoli semi. Un bello esempio trovasi nel Fico d' India (*Opuntia Ficus-Indica*): forse anche i frutti di Melograno (*Punica Granatum*) che pare a maturità si aprano, lasciando cadere i semi, almeno nelle varietà ritenute selvatiche. Forse anche i frutti del Fico (*Ficus Carica*) che, nella forma selvatica, è ridotto a cespuglio addossato alle rupi (*Caprifico*). Ma l'esempio più caratteristico è quello del Capparo (*Capparis rupestris*) i cui frutti maturi poggiano sulle

rocce, non potendosi sostenere per la loro pesantezza, e quivi si spaccano, e mettono in evidenza i semi polposi, che sono avidamente ricercati dalle Lucertole. Anche nell' *Arum italicum* i frutti, oltre che da uccelli, possono essere asportati da Lucertole, tanto più che lo scapo della fruttescenza, a maturità dei frutti, s'incurva verso terra, rendendo così i frutti accessibili alle Lucertole stesse. La Libia è ricca di Sauri, tuttavia solo queste sono le specie che posso con qualche probabilità ritenere atte ad essere disseminate da tali animali.

Disseminazioni multiple.

Difficile è fare un computo esatto di tutti gli adattamenti disseminativi nelle piante Libiche, non solo perchè per alcune specie ci mancano conoscenze esatte sui loro semi o frutti, ma ancora perchè spesso nella stessa specie si trovano più adattamenti disseminativi, e contemporanei, e successivi. Contemporanei quando sullo stesso individuo o sopra individui distinti si ha la produzione di due o più sorta di semi, come negli acheni delle *Calendulae* in cui alcuni sono anemofili, altri idrofili, altri ancora mimetici. E come le *Calendulae* anche moltissime altre piante hanno analogamente due o più modi di disseminazione. Tutte queste piante dovrebbero quindi necessariamente, per quanto riguardo i loro modi di disseminazione, figurare in due o più classi diverse.

Altre piante invece hanno due modi di disseminazione con il medesimo apparato: ad esempio i semi polposi di *Cappuris* possono essere mangiati tanto da Uccelli quanto da Lucertole.

Infine altre piante hanno spesso due modi di disseminazione successivi: così molti semi autodinamici (*Viola*, *Euphorbia* ecc.) dopo essere stati lanciati a qualche distanza, sono raccolti dalle formiche, per le appendici oleose di cui sono muniti.

Giova notare in proposito un adattamento speciale di molti semi. In parecchie piante i semi o i frutti semiformi presentano gli strati più esterni del perisperma con la cellulosa convertita in una sostanza isomera, di consistenza cornea, allo stato secco, che sotto l' azione dell'acqua forma una sorta di gelatina o mucillagine vischiosa e molto adesiva. Tali sono i semi ed i frutti semiformi di diverse piante con

con apparati autodinamici, o a balista, come *Oxalis, Salvia, Brunella, Micromeria, Artemisia:* cosi pure i semi di *Linum*, di *Plantago*, e specialmente quelli di molte Crocifere, come *Teesdalia, Sisymbrium, Cardamine, Lepidium, Malcolmia, Diplotaxis* ecc. Questa sostanza gommosa serve assai bene a fissare i semi nel luogo definitivo di loro germinazione, rocce ecc. Ma può anche avere un altro scopo, massime negli apparati a balista, si osserva che i semi o frutti semiformi così lanciati, aderiscono alle foglie delle piante vicine: ora non è difficile che siano ingeriti dai piccoli erbivori, lepri, conigli ecc., che si cibano di tali foglie, e, protetti come sono dalla mucillaggine che li riveste, siano espulsi, anche in grado di germinare, con gli escrementi.

Eterocarpia

Nelle piante è spesso utile l'attuazione di due sorta di disseminazione: una a breve distanza, cioè *in loco* per fare persistere la specie nei luoghi, ove ha già vegetato e a ciò basta l'allontanamento di pochi metri dalla pianta madre: l' altra a discreta distanza, cioè *longinqua*, per invadere nuovi territori. Queste due sorta di disseminazione sono date da apparati morfologici diversi: infatti nella stessa pianta si hanno frutti o semi di due forme, gli uni in prevalenza atti alla disseminazione *longinqua*, gli altri alla disseminazione *in loco*. Questo è il fenomeno della *eterocarpia* e della *eteromericarpia*, attuato in molte piante: forse in alcune si ha anche quello della *eterospermia*. Quando ciò avviene si hanno frutti o semi con ali (anemofili), con uncini (eriofili) o con altri mezzi disseminativi, accompagnati da frutti o semi privi affatto di qualsiasi apparato disseminativo.

Questo fenomeno avviene specialmente in due famiglie vegetali; cioè nelle Composte e nelle Crocifere: tuttavia se ne hanno esempi anche in altre piante come in qualche Ombrellifera ecc.

Composte. Numerose sono le Composte eterocarpiche. In questa famiglia per solito i diversi acheni di uno stesso capolino presentano due sorta di struttura, i più interni con pappo o con altro apparato disseminativo, i più esterni per solito senza alcun mezzo di disseminazione, ma anzi intimamente saldati alle brattee involucranti. Se ne hanno esempi, per quanto riguarda la Libia nelle seguenti piante:

Filago spathulata e *Filago gallicon* specie affine, *Leyssera capillifolia, Pallenis spinosa.*

Anacyclus clavatus, e specie affine, *Anthemis* ed *Ormenia*, tutte le specie; *Chrysanthemum coronarium* e specie affine; *Pyrethrum trifurcatum; Matricaria aurea; Carthamus lanatus; Hyoseris radiata; Crepis; Hypochaeris glabra* e specie affine; *Kalbfussia Müllerì; Zollicaferia; Calendula arvensis* ed altre specie congeneri.

Crocifere. Molte specie di questa famiglia sono eteromericarpiche, cioè il loro frutto si divide in diversi modi, provvedendo alla disseminazione longinqua ed alla persistenza in loco. Per la Libia si hanno esempi nelle seguenti specie:

Sinapis alba ed *arvensis; Rebondia microcarpa; Cakile maritima; Rapistrum rugosum; Didesmus bipinnatum* ed *aegyptium; Enarthrocarpus clavatus* ed altre specie congeneri.

Ombrellifere. Relativamente poche sono le Ombrellifere eteromericarpiche. In esse avviene che, dei due mericarpi costituenti il frutto, uno porta apparati disseminativi, mentre l' altro ne manca. Ad esempio nei generi *Thapsia, Torilis, Turgenia* ecc.

Altre Famiglie. Sono pure eterocarpiche tutte le specie di *Fedia* ed alcune *Valerianellae* della famiglia delle Valerianacee, la *Portulaca oleracea* delle portulacacee e qualche altra.

Disseminazione mirmecofila

Molti semi, o frutti semiformi, hanno piccole appendici, variamente formate, contenenti più o meno sostanze oleose: queste appendici, caruncole o arilli, esercitano una grande attrazione per le formiche, che raccolgono in modo particolare tali semi, per portarseli ai loro nidi.

L' efficacia però di un tale mezzo di disseminazione pare dubbia, venendo i semi accumulati in quantità in uno stesso luogo, e non dispersi come esigerebbe lo scopo della disseminazione.

In Libia si trovano di questo tipo i semi o i frutti di diverse specie dei seguenti generi, ma è impossibile farne un computo esatto e tanto meno asserire quale potrà essere cola l' efficacia delle formiche nella loro dispersione. Ad ogni modo è sempre un adattamento poco importante, notandosi che parecchi di questi semi o frutti sono

pure muniti di altri mezzi disseminativi, come pappi, uncini ecc. Generi probabilmente con specie a semi o frutti *mirmecofili* sono: *Fumaria, Reseda, Viola, Moheringia, Polygala, Fedia, Amberboa, Centaurea, Carduus, Cirsium, Borrago, Anchuso, Lycopsis, Nonnea, Myosotis, Veronica, Lamium, Rosmarinus, Ajuga, Cyclamen, Thesium, Parietaria, Mercurialis, Euphorbia, Gagea, Scilla, Ornithogalum, Allium, Carex, Melica* ecc.

Mimismo

Troppo poco si sa sul vero scopo del mimismo di molti frutti e semi, per cui non posso trattarne che brevemente.

Non si può negare che spesso questi rassomigliano in modo mirabile a pietruzze, a frammenti di legno, e perfino a bruchi, ad insetti o ad escrementi. In molti casi può essere una somiglianza fortuita, ma che in realtà manca di qualsiasi funzione; in altri però l' imitazione è tanto perfetta da fare ritenere trattarsi realmente di qualche adattamento utile alla pianta. Se ciò è, non può essere adescativo, perchè difficilmente un uccello si lascierebbe ingannare al punto da inghiottire semi o frutti credendoli insetti: può essere piuttosto protettivo nel senso che uccelli granivori trascurino quei semi o quei frutti che loro si presentano sotto la maschera di insetti.

Noto poi che tutti i frutti o semi presentanti apparati disseminativi, anemofili, eriofili, idrofili, ornitofili ecc. non presentano mai conformazioni mimetiche, mentre queste sono assai frequenti nei frutti e nei semi mancanti di particolari apparati disseminativi: a conferma di ciò, nelle piante eterocarpiche, si ha mimismo nei semi destinati a restare *in loco*, ma non in quelli adatti alla disseminazione *longinqua*.

Come mimetici, posso citare, rassomiglianti a pietruzze, *choenus, Lithospermum* ecc.; a pezzetti di carbone, *Pancratium maritimum*; ad escrementi parecchie Composte; a Chiocciole, *Medicago Helix*, obscura, ed altre specie congeneri; a larve *Calendula*; a zecche, *Ricinus*; ad insetti, *Euphorbia, Polygala* ecc.

Si deve però andare cauto nell' ammettere il mimismo, perchè in molti casi diversi vegetali o parti di vegetali, possono rassomigliarsi, anche in modo mirabile, o essere simili ad altri oggetti o viventi, senza

che vi sia alcuna relazione mimetica. E' noto che una identità di funzione esige una identità di forma, senza però che queste forme abbiano alcun vantaggio reciproco, potendo vivere e funzionare isolatamente. Così si trovano frutti o semi alati, anemofili, in quasi ogni regione della terra, ma non posso dire che siano fra loro mimetici, quantunque spesso somiglianti, perchè la loro forma è dovuta alla migliore esplicazione della funzione che debbono adempiere.

Il vero mimismo invece ha il carattere dell' inganno, specialmente a scopo di protezione: con il mimismo un essere, o una parte (come un frutto o un seme) può assumere i caratteri dell' ambiente in cui trovasi, per meglio sfuggire ai suoi nemici; può del pari assumere l'aspetto di qualche animale temuto o evitato, per scanzare altri animali che ne fanno ricerca: e questo è il caso dei frutti e semi mimetici. Infatti la imitazione di sassolini, di pezzetti di legno o di carbone, di gusci di chiocciole, di escrementi, di pezzi di insetti, non può certo adescare gli uccelli, siano pure granivori, ma può essere un mezzo efficace per trattenere che questi se ne cibano.

Piante Autofossorie

In diverse Graminacee (*Aegilops*) in alcune Composte (*Crupina*), in qualche Leguminosa (*Trifolium s ellatu m*) si hanno i cosidetti *frutti striscianti* o saltellanti, i quali, poichè hanno gli involucri provveduti di setole dure, rigide, volte da una sola parte, possono progredire, spinti dal vento, in una sola direzione, restando loro impossibile ogni movimento retrogrado. Così avviene che penetrati in una fenditura del terreno non possono più uscirne appunto perchè ivi sono trattenuti dalle dette setole.

Ma in altre piante si hanno apparati anche più perfetti: cioè apparati di sotterramento, mediante i quali i fruttini penetrano per forza propria nel terreno. Un bello esempio si osserva in molte specie del genere *Avena*: come in *Avena barbata*, *Av. fatua*, *Av. sterilis*, *Av. pubescens* ecc. In queste le spighette sono molto grandi, misurando fino a due centimetri di lunghezza, con reste più lunghe del doppio: le reste, in numero di due sono perfettamente eguali fra loro e divengono normalmente, in senso opposto. Queste reste sono piegate a go-

mito verso la loro metà, e presentano la parte superiore perfettamente diritta, mentre l'inferiore è strettamente contorta a spira, e formata di due tessuti, di cui l' uno poco l' altro molto igroscopico: la base poi della spighetta presenta un induramento a punta, ricoperto da peli rigidi e volti verso l' alto. Quando le spighette sono bagnate, la regione della resta avvolta a spira tenda a distendersi, facendo girare circolarmente la parte superiore libera: ne avviene che le due reste si incontrano, si incrociano, e quando finalmente riescono a liberarsi, determinano uno scatto violento, che fa avanzare la spighetta con un forte salto: ciò si ripete più volte. Se poi una resta, od entrambe si impigliano in qualche oggetto, allora il movimento circolare, che a guisa di trapano, fa penetrare la spighetta nel terreno. In un modo o nell' altro, quando la spighetta è riuscita a fissarsi, non può più spostarsi, impedendolo i peli di cui è munita. Molte altre Graminacee presentano questo adattamento, principalmente dei generi *Trisetum, Chrysopogon, Avenella, Aira, Anthoxanthum, Arrhevatherum, Lagurus, Gastridium, Heteropogon, Aristida, Stipa* ecc. In molti casi, specialmente nei generi Aristida e Stipa, questo interramento è distinto e successivo alla disseminazione: infatti le lunghe reste piumose di cui sono munite le spighette, servono bene alla disseminazione anemofila, mentre l'apparato autofossario entra in funzione solo dopo, quando la spighetta, portata a distanza dal vento, viene abbandonata in luogo propizio, ove, alle prime pioggie, la resta incomincia a svolgersi, facendo così penetrare la spighetta nel terreno.

Oltre che nelle Graminacee si hanno pure apparati autofossori perfetti nelle Geraniacee e precisamente nel genere *Erodium,* di cui per la Libia si notano otto specie in Tripolitania e nove in Cirenaica, tutte a frutti mirabilmente conformati per l' interramento.

Ipogeocarpia

In alcune piante la doppia disseminazione, *longinqua* e in *loco,* è rappresentata mercè l'attuazione di un fenomeno molto più complesso, cioè con lo svilnppo di frutti sotterranei, che mai si allontanano dal luogo di loro produzione, insieme con frutti normalmente aerei, dotati di apparati disseminativi. Per solito la produzione di queste due sorta

di frutti è collegata con la produzione di due qualità di fiori, gli uni casmogami e staurogamici, che danno frutti a disseminazione *longinqua*, gli altri cleistogami ed omoganici, che danno frutti a riproduzione in *loco*.

Poche sono le piante Libiche presentanti questo fenomeno. Posso notare la *Vicia amphicarpa*, della cui ipogeocarpia già trattò l'Ascherson, l' *Emex spinosa* e la *Scrophularia arguta* giá bene studiate dal Murbech, la *Catananche lutea* segnalata prima dal Battandier, e qualche altra.

Conclusioni

Dal precedente studio risulta che in Libia presentano adattamenti disseminativi bene accertati molte specie, cosi distribuite:

Per la Tripolitania:

Disseminazione autodinamica	specie	42
» anemofila	»	180
» idrofila	»	39
» ornitofila e mastozoofila	»	35
» eriofila	»	136
		432

Poichè le specie, già elencate per la Tripolitania, sono 852 (1) (852-432-420) restano 420, cioè circa la metá a disseminazione incerta o per dir meglio con frutti o semi privi di veri apparati disseminativi.

Per la Cirenaica:

Disseminazione autodinamica	specie	45
» anemofila	»	179
» idrofila	»	37
» ornitofila e mast.	»	39
» eriofila	»	126
		426

(1) Vedasi mio lavoro citato.

Sapendosi che le specie, per la Cirenaica sono 814, (814-426-388) se ne hanno 388 a disseminazione incerta.

Da questo riassunto posso concludere che circa la metà delle piante di Libia manca di particolari apparati disseminativi; del resto questa è la proporzione che si riscontra anche nelle nostre regioni.

Ma, come ho fatto notare in precedenza, la mancanza di particolari apparati non vuol dire impossibilità assoluta alla disseminazione; in certi casi anche tali frutti o semi potranno essere sollevati dalle correnti aeree, o travolti dalle acque torrenziali, o portati in mare con altri galleggianti. Inoltre potranno esservi altri modi disseminativi che a me ora sfuggono, in rapporto alle particolari condizioni locali. Si tenga presente che il vento colà è capace di sollevare e trasportare lontano, non solo sabbia, ma anche pietre di grandi dimensioni, e perfino alberi: nei periodi quindi in cui spira il Ghibli, veniente dopo la maturazione dei semi e dei frutti, chi sa quanti semi e quanti frutti, prima sparsi sul terreno saranno da esso sollevati, e portati lungi, ancorchè privi di qualsiasi apparato disseminativo! Anzi forse, se avessero particolari mezzi di disseminazione, il loro sollevamento sarebbe ostacolato. E la maggior parte dei frutti e semi così sollevati, resterà in aria a lungo; essendo questi ad ogni modo più leggieri del materiale minerale, cadranno da ultimo, assieme alla sabbia più fina, e così resteranno facilmente interrati, cioè nel modo migliore per germinare alle prime pioggie.

La potenza del vento in Libia come agente disseminativo è anche confermata dal numero rilevante di specie adattate ad esso, numero che corrisponde a circa un quinto del totale delle specie, mentre le altre disseminazioni restano non poco inferiori. Ricerche più minuziose, in base ad osservazioni locali potranno colmare le lacune che fui costretto a lasciare, lacune dipendenti dalle scarse cognizioni che si hanno relative alla morfologia dei semi e dei frutti di molte piante Libiche, ed alla impossibilità di fare osservazioni a ricerche *in loco*.

Bibliografia

Arcangeli A. Il mimetismo nel Regno Vegetale. Pisa 1903.

Arcangeli G. Sulla disseminazione del Pancratium maritimum. *In Boll. Soc. Bot. Ital. 1896.*

Barone Adesi G., Somiglianze e mimismo nel Regno Vegetale. Messina 1905.

Battandier A. Sur quelques cas d' heteromorphisme. In Bull. Soc. Bot. Franc. XXX 1883.

Beguinot A. Sulla eteromericarpia di Cakile maritima. In Boll. Soc. Bot. Ital. 1908.

Beguinot A. Sulla disseminazione a distanza. Padova 1912.

Beguinot A. Eterocarpia e polimorfismo nella Calendula arvensis. *Venezia 1915.*

Bonsignore A. Osservazioni sugli apparecchi interratori dei semi. In Malpiglia XXVII. 1915.

Delpino F. Pensieri ed osservazioni sulla disseminazione. In Malpighia IV. 1890.

Delpino F. Eterocarpia ed Eteromericarpia nelle Angiosperme. Bologna 1894.

Delpino F. Studi di Geografia Botanica, secondo un nuovo indirizzo. Bologna 1898.

Delpino F. Apparecchio sotterratore dei semi. In Riv. d. Scienz. Biolog. 1899.

Delpino F. Eteromericarpia di Portulaca oleracea. *In Boll. Art. Bot. Napol. I, 1903.*

Errera L. Sur l'efficacitè des moyens de dissemination. Bruxelles 1911.

Flesca G. Contributo alla Biologia della disseminazione. Reggio Calabria 1904.

Garcia A. G. Sur le fruit des Solanèes. In Jour. d. Botan. 1888.

Hildebrand F. Weber die Verbreitungsmittel der Compositeufruchte. In Bot. Zeit. 1872.

Hildebrand F. Weber die Verbreitungsmittel der Gramineenfruchte. In Bot. Zeit. 1872.

Hildebrand F. Die Verbreitungsmittel der Pflauzeu. Leipzig 1873.

Kerner di Marilaun A. La Vita delle piante Torino 1895.

Lo Forte G. Di alcuni apparecchi di disseminazione nelle Angiosperme. In Nuov. Giorn. Bot. Ital. N. S. II 1895.

Lojacono Pojero M. Sulla struttura dei semi di alcuni gruppi di Oxalis. In Nuov. Giorn. Bot. Ital. XIV. 1882.

Lopriore G. Nota sulla Biologia delle Amarantecee. Palermo 1905.

Marcello L. Apparecchi di disseminazione presso alcune Graminacee. Cava dei Tirreni 1906.

Massart H. La dissemination des plantes alpines. In Bull. Soc. Bot. Belg. 1898.

Mattei G. E. Disseminazione delle Piante. In Boll. d. Natur. Siena 1888.

Mattei G. E. Aereonautica Vegetale. In Boll. Art. Bot. Napol. I. 1902.

Nicotra L. Una pagina storica di Biologia della disseminazione. In Boll. Soc. Bot. Ital. 1898.

Nicotra L. Eterocarpia ed Eterospermia. In Boll. Soc. Bot. It. 1898.

Nicotra L. Sulla classificazione dei frutti. In Boll. Soc. Bot. Ital. 1898.

Nicotra L. Della Eterocarpia, segnatamente nelle Sinanterec. Sassari 1899.

Nicotra L. Frammenti per una storia del Frutto. In Nuov. Giorn. Bot. It. N. S. XII. 1905.

Nicotra L. Teoria del Frutto. Acireale 1906.

Paglia E. L'Eterocarpia nel Regno vegetale. In An. d. Botan. VIII. 1910.

Patanè L. Dei frutti delle Sinanteree eterocarpiche. In Malpighia XVII. 1903.

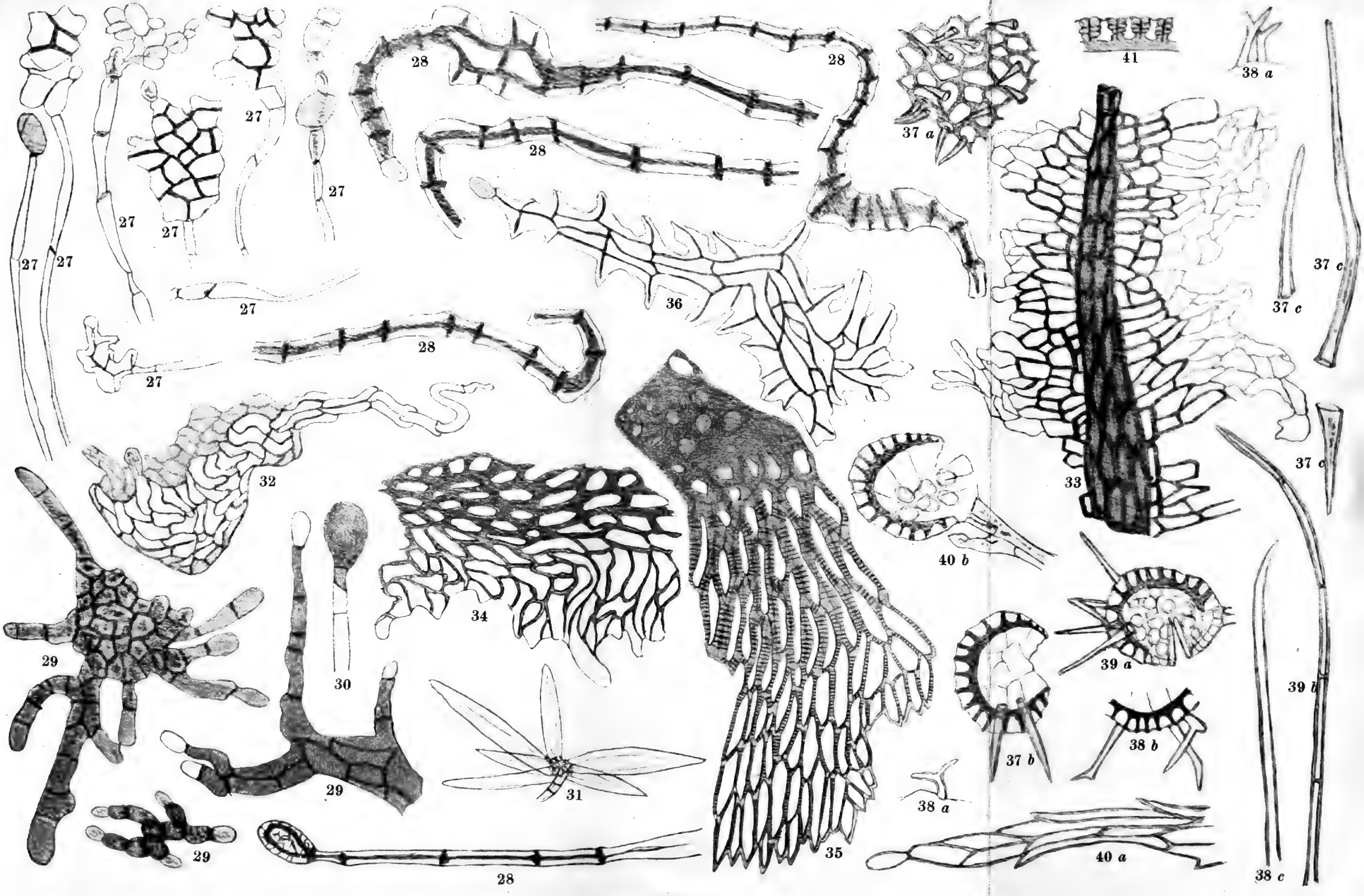
Piccone A. Piante disseminate da Uccelli Carpofaghi. In Nuov. Giorn. Bot. It. XVIII. 1886.

Planchon S. E. Mèmoire sur les dèveloppements et les caractères des vrais et des faux arilles. Montpellier 1844.

Rocchetti B. Note Biologiche sul Capparis rupestris. *Palermo 1909.*

Ronca R. Osservazioni biologiche sulla fruttescenza del genere Medicago. Napoli 1904.

Targioni Torzetti A. Sulla struttura del guscio dei Semi. Torino 1854.


27
27
27
27
27
27
27
28
28
28
28
36
37 a
41
38 a
37 c
37 c
37 c
33
32
34
35
40 b
39 a
39 b
38 b
37 b
38 a
40 a
38 c
29
30
29
31
29
28

SOMMARIO

—

Lavori originali:

Luigi Buscalioni e Giuseppe Muscatello — Studio monografico sulle Specie americane del Gen. " Saurauia „ Willd. (Decuria II, mem. VIII) (contin.) Pag. 233

Luigi Buscalioni e Giuseppe Muscatello — Studio anatomo-biologico sul Gen. " Saurauia „ Willd, con speciale riguardo alle specie americane (Decuria II, mem. IX — continuaz. . . . . » 239

Luigi Buscalioni — Sui tricomi delle Felci con particolare riguardo alle Parafisi (con tav. IV) . . . . . » 271

Luigi Melpignano — La disseminazione delle piante con speciale riguardo alla flora libica . . . . . » 285

MALPIGHIA

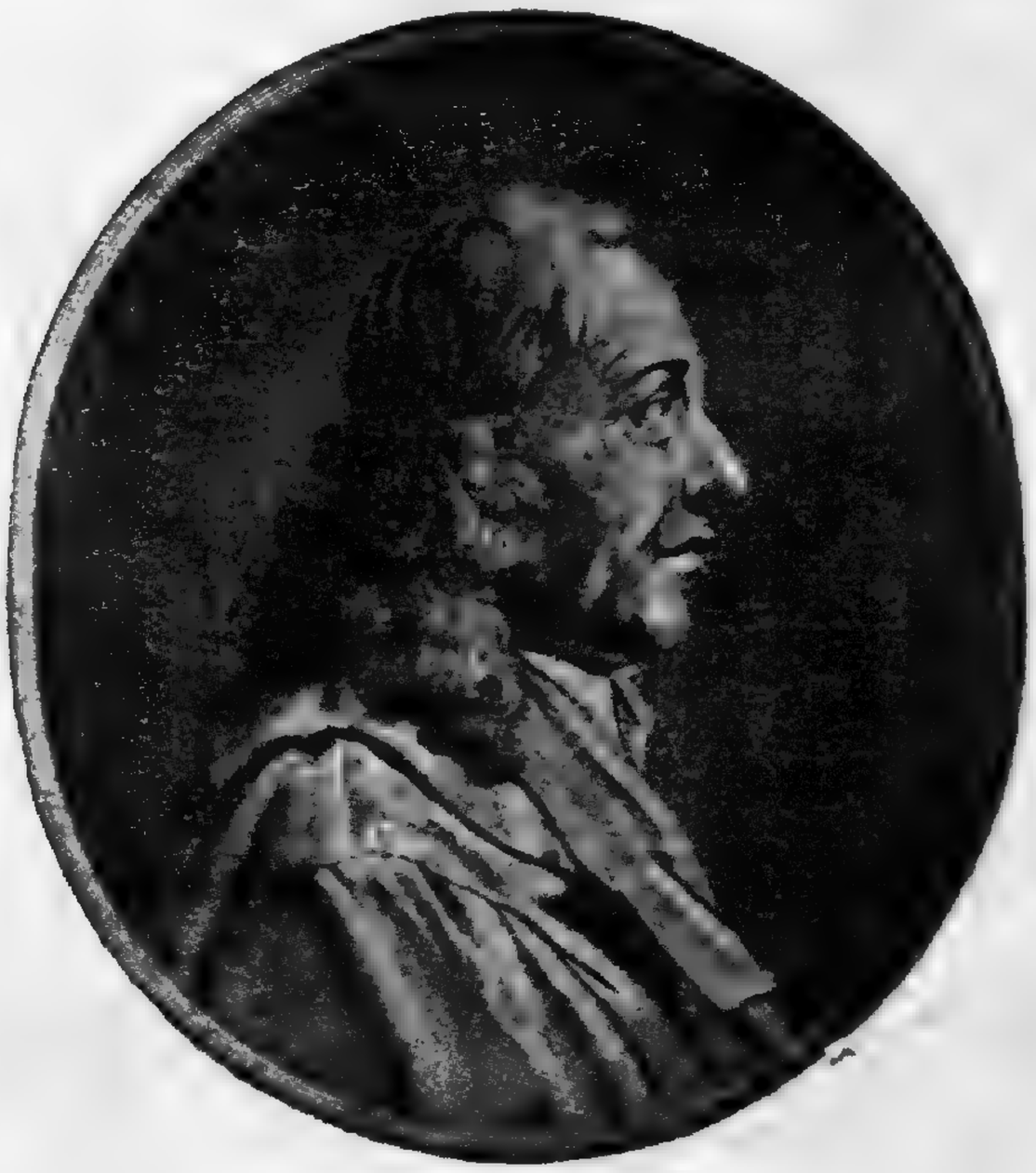
RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DAL

DOTT. L. BUSCALIONI

PROF. ORD. DI BOTANICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI CATANIA

ANNO XXVIII — FASC. VII-VIII



MARCELLO MALPIGHI

1627-1694

CATANIA

STAB. TIP. « LA SICILIANA » CIURCA & STRANO

1918

CONDIZIONI

La MALPIGHIA si pubblica ogni bimestre, in fascicoli di 6 fogli di stampa almeno, oppure in fascicoli doppi corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L'abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1. fascicolo dell'annata.

L'intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso il Prof. L. BUSCALIONI in Catania e presso le principali Librerie Italiane e dell'Estero.

Ai Librai è accordato lo sconto del 20 0|0.

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla MALPIGHIA dovranno essere indirizzate al Prof. L. BUSCALIONI in Catania.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche

Per annunzi e inserzioni rivolgersi al Direttore Prof. L. BUSCALIONI, R. Università, Catania.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzione.

1	pagina	L. 30	1|2	pagina	L. 20
3|4	di pagina	» 25	1|4	di pagina	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DAL

DOTT. L. BUSCALIONI

PROF. ORD. DI BOTANICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI CATANIA

ANNO XXVIII — VOL. XXVIII

MARCELLO MALPIGHI

1627-1694.

CATANIA

STAB. TIP. « LA SICILIANA » CIURCA & STRANO

1918

Proff. LUIGI BUSCALIONI e GIUSEPPE MUSCATELLO

Studio monografico sulle Specie americane del Gen. "Saurauia, Willd.

(*continuazione*)

Pedicelli e brattee rivestite come i rami, i primi non molto lunghi, le seconde minute, lineari, lunghe 3-4 mm., larghe 1 mm.: le basali però nell' Es. 5092 diventano subfogliacee.

Fiori non molto grandi (***12-15 mm. di diametro***). Calice accrescente (Es. Bourgeau), a ***5 sepali lunghi 3-4 mm.***, ***larghi 3 mm.***, ***acuti, subacuti, od ottusi,*** un po' ***disuguali, pulverulento-tubercolati*** (alla lente) ***sulle parti esterne scoperte nel boccio,*** ma in varia misura nei differenti esemplari (pochissimo in quello di Bourgeau) e coi tubercoli talora barbati minutamente alla base (Es. 5092): ***margine cigliolato: il resto della superficie esterna glabra*** e così pure la ***faccia interna*** che è ***rossiccia.***

Corolla $^{1}/_{3}$ ***più grande del calice,*** a petali subrettangolari, ovati ottusi. ***Stami 25-30,*** ad antere lunghe, ferruginee, poricide all'apice, a filamento breve, barbato alla base.

Ovario mancante o ridotto (Es. 5092): ***talora però normale*** e contenente dei ***semi minutamente alveolati.***

Fiorisce da Aprile a Giugno.

I) ***Saurauia pedunculata Hook, var. leucocarpa Busc. forma Veranii Busc.***

Esemplare studiato.

Es. stato raccolto da Bourgeau nella Valle di Cordova (12 Marzo) ed appartenente all'Erbario di Parigi (Erb. de la Comm. Scient. du Mexique). 2060

Fusto con cicatrici fogliari sporgenti, poco setoso all'apice che è nericcio. ***Foglie lanceolate o subovali, subcoriacee, molto grandi*** (18-22 cm.×5-8 cm.). ***Margini*** per lo più ***grossolanamente serrati*** e persino ***lobati*** (almeno all'apice del lembo). ***Superficie fogliare superiore ed inferiore poco o punto setosa*** ed ***ascelle*** dei ***nervi secondari pressochè prive di barbatura. Nervi secondari 15-17, molto distanziati.***

Infiorescenza più breve della foglia, lunga ***circa 18 cm.***, con ***brattee spesso fogliacee,*** picciuolate. ***Fiori grandi, prevalentemente maschili, con molti stami.***

Caratteri differenziali e di affinità.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. leucocarpa Schlecht.	S pedunculata Hook.	
Apice del fusto setuloso: sete dilatate alla base. Picciuolo coperto di sete minute e pulvinuli. Lembo obovato cuneiforme, non molto grande. Pagina superiore glabra. Nervi 9-15. Rami delle infiorescenze pulverulenti. Brattee minute. Pedicelli brevi. Calici a divisioni variabili da 4-5, glabre.	Apice del fusto setuloso: sete fine. Picciuolo coperto di sete per lo più sottili. Lembo obovato ovale, discreto Pagina superiore setulosa nelle coste, mucronulata sui nervi e un po sul parenchima. Nervi 15-22. Rami setuloso-pulverulenti. Brattee di varia lunghezza. Pedicelli brevi o lunghi. Calice a 5 divisioni pulverulento e tubercolato sulle parti scoperte nel boccio, cigliato al margine.	Fusto rugoso striato, sparso di cicatrici fogliari semilunari. Picciuolo breve. Pagina superiore scabra o liscia, bruniccio-verdiccia. Pagina inferiore mucronulata sui nervi, setulosa sulla costa. Ascelle dei nervi più o meno barbate. Margine fogliare denticolato serrulato, o serrato più o meno irregolarmente. Infiorescenza a pannocchia di varia lunghezza. Messico

La var. *stenophylla* della *Leucocarpa* differisce principalmente per le sete lunghe dell'apice caulinare e del picciuolo, pel lembo assai stretto, per maggior tendenza alla glabradine della lamina che porta inoltre qualche minuta seta bianchiccia, per le ascelle dei nervi mai barbate, per le granulazioni reperibili alla lente nelle maglie delle nervature minori, per l'infiorescenza più breve della foglia e pauciflora, infine per gli altri caratteri testè segnalati a proposito della *Leucocarpa* tipica.

La *S. leucocarpa Schlecht.* var. *Willdemannii* presenta delle sete barbate all'apice del caule, il picciuolo coperto da sete e pulverulenza, il lembo stretto, a punta lunga, con pochi nervi, il calice glabro, o pressochè tale. Come le altre sopra ricordate presenta una grande affinità colla nostra specie per il raro rivestimento di sete e mucroni sul

lembo, per le ascelle dei nervi secondari barbate, per il margine dentato serrulato, per i fiori con 25 stami circa e per altri caratteri secondari.

L'*Anisopoda* del Turcz. (*S. leucocarpa* var. *anisopoda* Busc.), mentre offre le stesse caratteristiche delle altre forme di *S. leucocarpa*, differisce più specialmente per le lunghe sete del caule, pel picciuolo talora lungo, portante delle lunghe sete, pure presenti sul lembo le cui ascelle sono manifestamente barbate, per l'infiorescenza costantemente più breve della foglia, per i calici setosi distintamente sulle parti scoperte nel boccio, per l'ovario, infine, sormontato da 4-5 stili.

La var. *angustifolia* da ultimo differisce per il margine talora crenulato, pei pochi nervi secondari del lembo che è lanceolato, stretto, per le brattee spostate spesso lungo il puduncolo, pei fiori brevemente pedicellati e per gli altri caratteri che abbiamo segnalati nelle altre forme di *S. leucocarpa*.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. Rusbyi Britt.	S. pedunculata Hook.	
Apice del fusto sparso di sete appressate e di pulvinuli. Picciuolo minutamente setuloso-pulverulento; setule spesso barbate. Lembo aspro al tatto anche sotto e per lo più coriaceo-reticolato alla pagina superiore. Pagina inferiore cosparsa di placche tomentose, del resto, ad occhio nudo, pressochè glabra. Ascelle dei nervi non barbate. Nervi 10-15. Peduncolo e rami dell'infiorescenza pulverulento-furfuracei, con qualche rara setula. Fiori del diametro di 23 mm. Stami numerosi. Bolivia	Apice del fusto cosparso di sete appressate. Picciuolo setuloso. Lembo spesso sottile, non aspro sotto e non reticolato alla pagina superiore. Pagina inferiore setulosa sulla costa, tubercolata altrove. Ascelle dei nervi secondari barbate. Nervi 22-15. Peduncolo dell'infiorescenza setuloso; rami pulverulento-setulosi. Fiori un po più piccoli. Stami 25. Messico	Fusto sparso di lenticelle e cicatrici fogliari. Queste un po rilevate. Lembo discreto, a margine serrulato serrato, ad estremità acute. Pagina superiore mucronulata setulosa. Infiorescenza variamente lunga. Brattee minute. Pedicelli brevi, o lunghi. Sepali pulverulento-tubercolati sulle parti scoperte nel boccio, del resto glabri. Corolla 1¡3 più grande dal calice. Stili lunghi.

La var. *glabrata* della *S. Rusbyi* ha in comune colla nostra le sete dell'apice caulinare, il picciuolo discreto pure setoso, il lembo di mediocri dimensioni e dal margine serrato, le vene secondarie in numero di 20 circa, le due pagine coperte da minute sete sulla costa, da mucroni altrove, l'infiorescenza di varia lunghezza (più breve però della foglia !), setulosa, i pedicelli non eccessivamente lunghi, le brattee lunghe pochi mm., i fiori discreti, pulverulento-mucronulati sulle parti scoperte nel boccio, del resto glabri, salvo il margine calicinare che è cigliato, gli

stami poco numerosi. Differisce tuttavia sempre notevolmente per le ascelle dei nervi non barbate e per la patria.

Gli stessi caratteri valgono a distinguere, o viceversa ad avvicinare la var. *spectabilis* della *Rusbyi* alla nostra.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. barbigera Hook.	S. pedunculata Hook.	
Caule e picciuolo pulverulento-setulosi. Picciuolo sottile, breve. Lembo piccolo, per lo più grossolanamente serrato. Nervi 8, distanziati fra loro. Pagina superiore subglabra sul parenchima, mucronata parcamente sui nervi. Lo stesso rivestimento all'inferiore. Infiorescenza pauciflora, breve. Calice glabro, ad eccezione dal margine che è cigliato. Stami 20. Fiori piccoli.	Caule e picciuolo di preferenza setulosi. Picciuolo robusto, discretamente sviluppato. Lembo discreto o anche quasi grande, talora serrulato serrato, o denticolato e integro (almeno alla base. Nervi molto più numerosi, ma distanziati, in generale, solo all'apice del lembo. Pagina superiore setuloso-mucronata sui nervi e un po mucronata sul parenchima. Lo stesso rivestimento all'inferiore. Infiorescenza per lo più multiflora, lunga e grande. Calice pulverulento-tubercolato sulle parti scoperte nel boccio, cigliato al margine, glabro sulle altre parti. Stami 25. Fiori discreti.	Lembo rosso bruniccio sopra, giallicio sotto, obovato, cuneato alla base, terminato in punta. Nervi di terz'ordine formanti un minuto reticolo. Ascelle dei nervi barbate. Infiorescenza subeguale alla foglia, setulosa, a brattee minute. Fiori su pedicelli discreti. Messico

La *S. barbigera* fu assimilata da taluni alla *S. Kegeliana* Schlecht., ma questa (*S. pauciserrata* Hemls. var. *Kegeliana* Busc.) differisce ancor di più dalla nostra pel picciuolo subglabro, pel margine fortemente serrato, per le due pagine del lembo quasi glabre, per le ascelle dei nervi

poco o punto barbate, pei nervi poco numerosi, per l'infiorescenza breve, povera di fiori e sparsa di pulvinuli, pel calice glabro.

Per quanto concerne la var. *crenata* della *Pauciserrata* vale quanto si è detto per la var. *Kegeliana*.

Colle *S. oreophilae* e forme affini, ma più particolarmente colla *S. Pringlei* la nostra specie ha comuni il caule e il picciuolo setulosi, il lembo sottile, cartaceo, scabro sopra, acuto agli estremi, a margine serrato, setuloso, il grande numero di nervi secondari (18-22), la pagina superiore mucronata setulosa, le ascelle dei nervi barbate, le brattee dell'infiorescenza brevi e lineari, i pedicelli lunghi, l'infiorescenza setoso-pulverulenta, i fiori di diametro discreto, la corolla più grande del calice, gli stami in numero di 20-25, l'ovario a stili lunghi o brevi e infine la patria.

A queste molteplici caratteristiche di affinità si contrappongono poche, ma importanti caratteristiche che valgono ad allontanare l'una dall'altra le due specie. Nella *S. Pringlei* noi troviamo infatti i seguenti caratteri affatto peculiari: le sete barbate alla base sul picciuolo, il lembo provvisto abbondantemente di peli stellati alla pagina inferiore, l'infiorescenza sempre più breve della foglia, il calice sparso di minuti peli stellati alla faccia esterna, o subglabro.

Non pochi caratteri comuni troviamo nella *S. strigillosa* Tr. e Pl.: apice del fusto setuloso, picciuolo breve pure sparso di sete, lembo appuntito all'estremo anteriore, acuto alla base, col margine serrato, infiorescenza lunga quanto la foglia, fiori lungamente pedicellati, discreti, con 25 stami e ovario a stili obsoleti o lunghi. Però questa specie differisce per il lembo quasi glabro superiormente, meno setoso tubercolato alla pagina inferiore, pei nervi senza barbatura ascellare, pel minor numero di nervi secondari, per le brattee quasi sempre più sviluppate, pei calici pulverulenti su tutta la faccia esterna e anche un po all'interno, più distintamente tubercolati setulosi sulle parti scoperte nel boccio e infine per la patria.

La *Pseudoparviflora* Busc., differisce innanzi tutto, pei fiori piccoli, a calice subglabro e per le ascelle dei nervi secondari non barbate; secondariamente pressochè per i caratteri che rendono distinta la *S. Rusbyi* Britt.

Non occorre spender molte parole per dimostrare la poca affinità

della *S. floccifera* colla nostra specie; diremo solo che una è quasi glabrescente e al posto delle sete presenta dei rari pulvinuli e pochi tubercoli: i calici poi sono pulverulenti dentro.

La *S. laevigata* Tr. e Pl. di Quindio differisce pel picciuolo cosparso di rari pulvinuli, pel lembo crenulato-dentato, con pochi nervi e pressochè glabro, per l'infiorescenza quasi glabra e a brattee minutissime, pei fiori brevemente pedicellati. Un carattere di rassomiglianza l'abbiamo nel calice un po pulverulento e nel numero degli stami.

Quasi per gli stessi caratteri differisce la *S. Yasicae* del Centro America, la quale poi ha foglie più piccole, punteggiate in incavo alla pagina inferiore, con pochi nervi, mentre presenta un'infiorescenza pulverulenta, a fiori piccoli, dal calice con 4-5 sepali glabri o subglabri, e racchiudenti pochi stami.

Se ora passiamo alla *S. aspera* Turcz. troviamo che le affinità si riducono, si può dire, al calice glabro sulle parti non scoperte nel boccio, alle ascelle barbate dei nervi secondari ed infine alla patria, poichè il caule è ferrugineo, pulverulento-setoso all'apice, le foglie per lo più discrete o piccole, a base molto ottusa, a pagina inferiore molto setosa, a margine solo denticolato, l'infiorescenza furfuracea ferruginea, i fiori, infine, brevemente pedicellati.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
Saurauia pseudopringlei Busc.	S. pedunculata Hook.	
Apice caulinare ricoperto da pulverulenza ferruginea, con qualche mucrone e rare setule, appena visibili alla lente. Lo stesso rivestimento sulle foglie giovani e sul picciuolo che talora però è quasi glabro. Lembo sottile. Pagina superiore mucronulata parcamente sul parenchima, sui nervi e sulla costa. Pagina inferiore glabra sul parenchima che è punteggiato. Costa portante delle minutissime sete barbate. Ascelle dei nervi secondari barbate per peli ramosi. Nervi secondari 10-12. Nervi di 3° ordine formanti un lasso reticolo. Infiorescenza sempre più breve della foglia. Peduncolo pulverulento. Brattee triangolari lunghe pochi mm., spesso spostate. Calice bianchiccio, subglabro dentro e fuori, cigliolato al margine. Corolla più grande due volte il calice. Stili brevi.	Apice caulinare coperto da sete fulve. Lo stesso rivestimento sulle foglie giovani e sul picciuolo. Lembo talora subcoriaceo o coriaceo. Pagina superiore parcamente mucronata sul parenchima, con mucroni abbondanti sulla costa e sui nervi. Costa anche setosa. Pagina inferiore conformata come la superiore per ciò che concerne il rivestimento di sete e mucroni. Sete della costa non barbate. Ascelle dei nervi secondari barbate, ma senza peli ramosi. Nervi secondari 15-22. Nervi di 3° ordine non formanti un lasso reticolo. Infiorescenza più breve, o più lunga della foglia, o subeguale. Peduncolo setoso. Brattee triangolari lineari, più o meno lunghe. Calice pulverulento, tubercolato sulle parti scoperte nel boccio, del resto glabro: margine però cigliolato. Corolla 1|3 più grande del calice. Stili brevi, o lunghi.	Cicatrici fogliari un po rilevate, bianchiccie. Lembo cuneato, acuto, o terminato in punta, colla base acuta. Margine serrato e spesso doppiamente dal mezzo in su, denticolato alla base. Infiorescenza grande, ramosa a peduncolo robusto, a rami pulverulento-setulosi. Stami 25. Messico

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. pseudopringlei Busc. var. fluviatilis Busc.	S. pedunculata Hook.	
Apice del fusto coperto da cuscinetti pulverulenti, misti a poche sete dilatate e barbate. Foglie giovani ricoperte da mucroni rossicci, simulanti quasi peli stellati, e da sete. Picciuolo lungo 1-5 4-5 cm., pulverulento-setuloso. Lembo scabro da ambo i lati. Pagina superiore con rari mueroni sulla costa e sui nervi; qualche breve seta e pulvinulo sulla costa (sete pulverulente): mucroni bianchicci sul parenchima. Pagina inferiore a parenchima glabro o mucronato. Mucroni sui nervi. Costa setosa. Ascelle dei nervi secondari più o meno barbate. Nervi di 3° ordine in reticolo lasso. Infiorescenza più breve della foglia. Peduncolo setoso-pulverulento. Brattee spesso spostate. Calice glabro, o con rari peli stellati al punto di inserzione.	Apice del fusto coperto da sete appressate, spesso dilatate. Foglie giovani coperte da sete. Picciuolo lungo 1-3 3-5 cm., sparso di lenticelle, setoso o talora subglabro. Lembo per lo più liscio alla pagina inferiore. Pagina superiore subglabra sul parenchima, tubercolata sui nervi, setulosa sulla costa dove vi ha anche un po di pulverulenza. Fini cuscinetti e mucroni sui nervi alla pagina inferiore: costa disseminata di mucroni pulverulenti: parenchima glabro o granuloso. Ascelle dei nervi talora imberbi. Reticolo dei nervi fino. Infiorescenza talora più lunga, o per lo meno subeguale alla foglia. Peduncolo spesso solo setoso. Brattee non spostate. Calice pulverulento sulle parti scoperte nel bocciо, cigliolato al margine, del resto glabro.	Cicatrici fogliari piccole, rilevate dal lato inferiore. Foglie giovani colle ascelle dei nervi secondari barbate. Lembo di varia dimensione, sottile o subcoriaceo, ovale od obovato-cuneiforme. Margine mucronulato setuloso, serrulato, serrato, o denticolato. Nervi circa 18. Infiorescenza grande a rami pulverulento setulosi. Brattee lineari. Pedicelli lunghi o brevi. Fiori talora tendenti all'impicciolimento. Corolla 1¡3 più grande del calice. Stami 25. Ovario a stili brevi. Messico

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. pseudopedunculata Busc.	S. pedunculata Hook.	
Fusto quasi rossigno, sparso di mucroni ros sicci e minuti, misti a poche sete. Picciuolo collo stesso rivestimento del caule. Entrambe le pagine della foglia scabre. Mucroni setuliformi appressati, scarsi, rossicci sul parenchima della pagina superiore. Gli stessi sui nervi ed in copia. Costa coperta da sete a base dilatata. Pagina inferiore col parenchima glabro. Mucroni sui nervi minori. Sete su quelli maggiori e sulla costa. Ascelle dei nervi glabre, o oscuramente barbate. Nervi 15-16. Infiorescenza più breve della foglia. Pe duncolo cosparso di mucroni tozzi e sete barbate. Brattee spesso spostate. Fiori brevemente pedicellati. Calice cosparso di tubercoli fulvi: sulle parti scoperte nel boccio i tubercoli sono però barbati.	Fusto bruniccio, cosparso all'apice di sete appressate. Picciuolo costituito, pel rivestimento, come il caule. Pagina inferiore poco o punto scabra. Pagina superiore subglabra sul parenchima, tubercolata sui nervi, setulosa sulla costa dove vi ha spesso un po di pulverulenza. Fini cuscinetti pulverulenti sulla costa e sui nervi alla pagina inferiore: su questi ultimi anche qualche mucrone; parenchima glabro o granuloso. Ascelle dei nervi secondari barbate. Nervi 15-22. Infiorescenza talora più grande della foglia. Peduncolo setuloso. Brattee non spostate. Fiori talora lungamente pedicellati. Calice pulverulento tubercolato sulle parti scoperte nel boccio.	Cicatrici fogliari rilevate inferiormente. Lembo discreto, obovato, sottile, rosso-castagno sopra, più chiaro sotto. Margine denticolato-serrulato, o serrato, con mucroni o sete all'apice dei denti. Infiorescenza piramidale. Rami furfuracei pulverulenti. Brattee esili. Calice glabro sulle parti non scoperte nel boccio. Stami 25. Ovario con stili di varia forma e non sempre presente. Messico

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. pauciflora Rose	S. pedunculata Hook.	
Apice del fusto coperto da lunghe sete appressate, miste a pulverulenza. Margine fogliare tutt'al più serrulato all'apice. Lamina non molto grande. Nervi secondari 8-15. Pagina superiore setosa ovunque, con sete più lunghe sulla costa. Pagina inferiore abbondantemente setosa sulla costa e sui nervi maggiori. Sete un po barbate alla base. Parenchima coperto da peli stellati. Infiorescenza pauciflora. Peduncolo disseminato di peli stellati. Fiori del diametro di 22 mm. Sepali coperti da minute sete sulle parti scoperte nel boccio, cigliolati al margine, glabri altrove. Stami 20.	Apice del fusto coperto da sete brevi. Margine fogliare spesso doppiamente serrato. Lembo assai più grande di quello della *S. pauciflora*. Nervi secondari 15-22. Pagina superiore parcamente tubercolata sul parenchima e sui nervi, setoso-pulverulenta sulla costa. Pagina inferiore con cuscinetti pulverulenti e setule sulla costa, con mucroni sui nervi. Parenchima subglabro e senza peli stellati. Sete non barbate. Infiorescenza multiflora. Peli semplici sul peduncolo. Fiori del diametro 15 18 mm. Sepali pulverulenti e minutamente tubercolati sulle parti scoperte nel boccio. Le altre parti come nella *S. pauciflora*. Stami 25.	Picciuolo breve, setoso. Lembo verdiccio e scabro sopra, molliccio al tatto sotto, terminato in punta acuta, colla base obovata. Ascelle dei nervi secondari barbate. Infiorescenza subeguale alla foglia Peduncolo setoso-pulverulento. Rami furfuracei. Brattee lineari. Stili lunghi. Messico.

La var. *Ghiesebrechti* della *S. pauciflora* presenta, come caratteri differenziali: sete lunghe all'apice del caule e sul picciuolo; lembo denticolato, piccolo, molto dilatato anteriormente; pagina inferiore coperta di peli stellati sul parenchima, di sete più o meno lunghe altrove; sete

bianchiccie alla base e miste a pulverulenza; nervi più scarsi, non barbati; infiorescenza più breve della foglia, a peduncolo breve, furfuraceo, pulverulento setoso. Rassomiglia invece alla nostra per il calice tubercolato sulle parti scoperte nel boccio, glabro sulle rimanenti parti, per il numero degli stami, per le brattee lineari.

La *S.* ***reticulata*** Rose differisce dalla nostra specie pel fusto cosparso, all'apice, di pulverulenza ferruginea (senza sete !) presente pure sulle foglie giovani e sul picciuolo di quelle adulte. Il lembo è scabro da ambo i lati, colla base arrotondata, col margine mucronulato, denticolato, serrulato: la pagina superiore presentasi disseminata di minuti pulvinuli, mentre l'inferiore offre, accanto ai pulvinuli, anche qualche seta. L'infiorescenza è pulverulenta e con i fiori infine relativamente grandi. Le affinità si riferiscono ai seguenti caratteri: picciuolo breve: lembo di dimensioni variabili, cartaceo, verde pallido sopra, più chiaro sotto, oblanceolato, tubercolato sulle nervature minori della pagina inferiore: nervi secondari 18-21; barbati alle ascelle: infiorescenza piramidale, multiflora, a peduncolo robusto, a pedicelli brevi o lunghi, a brattee lineari, triangolari, piccole: calice pulverulento tubercolato sulle parti scoperte nel boccio, del resto glabro: corolla più ampia del calice: stami 25.

Per quanto concerne la *S. pedunculata* forma *Veranii* le affinità e le divergenze, a prescindere dalle brattee fogliacee, sono quelle segnalate per la forma tipica; non occorre pertanto insistere sulle stesse.

La nostra attenzione merita invece di fissarsi sulla forma *leucocarpa* la quale, presentando foglie ristrette, ovali lanceolate, od obovali lanceolate, può esser scambiata colla *S.* ***leucocarpa*** Schlecht.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. leucocarpa Schlecht.	S. pedunculata Hook. var. leucocarpa Busc.	
Apice del fusto disseminato di rare sete pulverulente alla base. Picciuolo spesso coperto con qualche pulvinulo e seta. Lembo piccolo (11-13 cm. di lunghezza: 4-5 cm. di larghezza), liscio sopra. Margine talora assai setoso. Apice del lembo prolungantesi in punta acuta, lunga. Pagina superiore ed inferiore quasi del tutto glabre, o con qualche rarissimo mucrone sui nervi e qualche rara sete sulla costa. Nervi 15. Peduncolo dell'infiorescenza subglabro. Rami pulverulenti. Brattee minutissime. Calice glabro, a 4-5 divisioni.	Apice del fusto setuloso. Picciuolo setuloso come il caule. Lembo molto più grande e per lo più scabro sopra. Margine setoso. Apice prolungantesi in punta breve, neppur sempre presente. Rivestimento di sete e di pulverulenza sulla costa, di mucroni sui nervi. Parenchima glabro, o con qualche mucrone. Nervi 15-22. Peduncolo setoso. Rami furfuraceo-setulosi, tubercolati, pulverulenti. Brattee minute, lineari, ma talora lunghe quasi 1 cm. Calice a 5 divisioni pulverulento - setuloso sulle parti scoperte nel boccio.	Picciuolo subglabro o setoso. Lembo rossiccio sopra, gialliccio e liscio sotto, serrulato o serrato al margine, con serrature irregolari, mucronate. Base del lembo acuta. Ascelle dei nervi secondari barbate. Infiorescenza subeguale alla foglia, o più lunga, o più corta. Brattee talora fogliacee. Messico

Non ci soffermiamo sulle affinità e divergenze nei riguardi delle altre specie o forme, valendo all'uopo quanto si è detto a proposito della *S. pedunculata* tipica. Non possiamo per altro tacere che per molti caratteri la nostra varietà si avvicina anche alla var. *anisopoda* e alla var. *angustifolia* della *S. leucocarpa*. Dalla prima differisce per l'infiorescenza lunga, per i calici non setosi, per le ascelle dei nervi barbate, dalla seconda si stacca per il peduncolo non brattеato verso il mezzo e per i lembi un po più ampi, barbati alle ascelle.

Dalla forma genuina differisce quasi unicamente per la forma del

lembo il quale, invece di esser grande, obovato-ovalare, è invece discreto (talora però anche grande), stretto tanto da assumere piuttosto la forma lanceolata obovata, o lanceolata ovata, qual'è quella appunto della *S. leucocarpa* a cui si intitola.

*
* *

A causa del polimorfismo cui va soggetta la *S. pedunculata* Hook. non fu sempre diagnosticata esattamente dagli autori che ci precedettero, o per lo meno venne assimilata ad altre forme che con essa nulla hanno a vedere. Forse molti di siffatti errori si sarebbero potuti evitare con uno studio più accurato della specie. Citeremo i casi principali. L'Esemplare di Schiede e Dieppe dell'Erb. di Ginevra fu determinato solo dubitativamente come *S. pedunculata* Hook. perchè (così sta scritto nel l'annesso cartellino) gli stili sono lunghi, mentre l'Hooker assegna a siffatta specie stili brevi. L'osservatore aggiunge che forse Hooker fu tratto in errore per aver esaminato un esemplare a fiori difettosi! Orbene dalle nostre ricerche è risultato che i vari esemplari di *S. pedunculata* possono aver stili brevi, lunghi, o mancanti essendo la specie rappresentata da individui (o rami?) maschili e femminili.

Il cartellino annesso all' esemplare 248 di Botteri dell'Erb. di Kew porta, a lapis, la seguente indicazione: *S. pedunculata* Hook? L'Hemsley che studiò l'esemplare rileva che trattasi veramente di questa specie: solo nota che il medesimo differisce per la setosità ferruginea in corrispondenza delle ascelle dei nervi, per la forte serratura, per la base ottusa del lembo, per le sete lunghe 2 mm. sulla costa dal lato superiore della lamina, per la lunghezza eccessiva dell'infiorescenza. Non possiamo far a meno di condividere l'opinione dell'Hemsley, anche perchè abbiamo trovato nell'Erbario di Washington un altro esemplare del Botteri recante il medesimo numero il quale presenta una setosità ridotta qua e lá quasi allo stato di pulverulenza, un margine molto meno serrato e infine una infiorescenza assai più corta. Chiunque abbia infatti visto un certo numero di *S. pedunculata* trovasi costretto a dar poco peso a siffatti caratteri nella determinazione della specie. Dobbiamo però far notare che nello stesso Erbario di Washington si trova un terzo esemplare del Botteri, stato pure raccolto a Orizaba, il quale per la forma della

foglia non ha alcunchè a vedere col gen. *Saurauia*, e ciò non ostante fu determinato sotto il nome di *S. pedunculata*. Noi riteniamo che si tratti di confusione avvenuta nella raccolta, ma mancando l'esemplare di fiori non possiamo convalidare la nostra asserzione.

Uno degli esemplari dell'Erb. di Vienna fu determinato come *S. spectabilis* Hook. A prescindere che questa specie non ha ascelle barbate e neppur tenendo conto di altri caratteri che abbiamo riscontrato nell'esemplare, riteniamo la diagnosi del tutto erronea pel fatto che la *Spectabilis* cresce nell'America del Sud (Bolivia) la *Pedunculata* al Messico. Nessuna specie di *Saurauia* ha un'area così estesa di dimora e per di più disgiunta.

Lo stesso appunto si può muovere al Britton che, dopo di aver diagnosticato la sua nuova specie *S. Rusbyi* delle Iungas boliviane ammette che essa possa essere una varietà dalla *S. serrata* DC. (*S. pedunculata* Hook).

Se le pretese affinità tra specie abitanti aree disgiunte e discoste l'una dell'altra sono da radiare, non così si può dire per le affinità tra specie dimoranti pressochè nello stesso territorio. Ma anche qui bisogna procedere molto cauti nelle deduzioni. A prova del nostro asserto basterà far rilevare che molte forme della *S. pedunculata* presentano delle brattee fogliacee, il quale carattere è stato tirato in campo dall'Hemsley per contrassegnare la *S. pauciserrata*. Orbene cadrebbe in grave errore chi, colla scorta di questo dato, volesse riscontrare una qualsiasi affinità tra la *S. pauciserrata* di Hemsley e l'esemplare di *S. pedunculata* N. 5092 di Seler stato raccolta a Huatusco, il quale al pari della *S. pauciserrata*, ha foglie sottili e infiorescenze brevi. Noi vedremo più tardi quanto fallace sia il criterio delle brattee fogliacee nei riguardi della *S. pauciserrata:* qui diremo solo che la forma *Veranii* è troppo comune nel gen. *Saurauia* e in particolar modo nella specie che stiamo studiando perchè possa servire ad una determinazione, o ad un confronto. Brattee fogliacee veramente grandi furono infatti rinvenute nell'esemplare 4328 di Berlino e in un altro di Ginevra che nulla hanno a vedere colla *S. pauciserrata*.

Molto invece ci hanno preoccupato i rapporti della *S. pedunculata* Hook. colla *S. scabrida* Hemls. Abbiamo già riferito altrove come l'Hemsley avesse segnalato nella regione di Huatusco e di Cordova (Messico) una

nuova specie di *Saurauia* cui egli impose appunto il nome di *S. scabrida*. La specie, che fu pure trovata nel Guatemala, venne da noi scissa in due, avendo potuto distinguere una var. *Hemsleyana*, ma in pari tempo si è pure messo in rilievo le grandi difficoltà cui si va incontro quando si vuol circoscrivere la specie dell'Hemsley. Infatti fra gli esemplari provenienti da Huatusco (regione d'Orizaba) quelli dell'Erbario di Bruxelles portanti il N. 3221 (stati raccolti il 3 ottobre), i quali dall'Hemsley vennero assegnati alla *S. scabrida*, e quelli dell'Erbario di Monaco, pure dallo Schultze contrassegnati colla stessa denominazione, non possono a nostro parere in alcuna guisa esser distinti dalla *S. pedunculata* Hook e perciò li abbiamo riportati, sia pure in via provvisoria, a questa specie.

Lo stesso dicasi per gli esemplari dell'Erbario di Berlino e di Washington, entrambi stati distribuiti dal Museo di Parigi e formanti parte dell'Herb. de la Commis. Scient. du Mexique (recueilli par M. Bourgeau an. 1865-66). A giustificazione del nostro asserto riporteremo qui, innanzi tutto, le caratteristiche proprie della *S. scabrida* Hemsl. e della *S. pedunculata* Hook e quelle comuni ad entrambe, per trattare di poi dei caratteri che abbiamo rinvenuto nei detti esemplari di Bourgeau.

(continua)

Proff. LUIGI BUSCALIONI e GIUSEPPE MUSCATELLO

Studio anatomo-biologico sul Gen. "Saurauia„ Willd.

con speciale riguardo alle specie americane

(*continuazione*)

chima robusto, formato da grandi cellule ispessite agli angoli. Parenchima pure sviluppato, ad ampi elementi dalle pareti sottili, poco fornito di borse, o per lo meno contenente delle borse non molto grandi. Guaina periciclica robusta, con fibre a lume ristretto e con diaballoblasti molto grossi, aggruppati. Libro sfornito di borse. Legno con vasi molto grandi, ma non molto numerosi. Parenchima legnoso abbondante con cellule a pareti ispessite che spiccano su quelle più sottili degli elementi dei raggi. Zona perimidollare distinta per le cellule piccole. Midollo con grandi elementi e sottili, disseminato, ma parcamente, di borse mucilagginose non molto sviluppate. Amido abbondante nel midollo, nei raggi legnosi, nel libro e nella corteccia. Tannino in copia in molte cellule del midollo, nel libro e nella corteccia. Cellule rafidiofore nel libro, cellule cristalligere scarsamente rappresentate nel collenchima e contenenti delle druse.

Il tipo è un pò sui generis, ma si accosta alla *S. villosa* od alle forme a questa affini.

S. pedunculata Hook. Epidermide a cellule rettangolari, tabulari, sottili. Sughero formato da cellule pure sottili e rettangolari, non molto grandi. Collenchima assai sviluppato e constante di elementi abbastanza ispessiti, caratterizzati inoltre, assai spesso, dalla presenza di un meato nell'interno della massa di ispessimento. Parenchima ridotto: cellule a diametro discreto, tonde, a parete leggermente ispessita, delimitante dei piccoli meati. In questo tessuto si notano poche borse mucilagginose piccole o di calibro discreto. Guaina periciclica discontinua, formata solo da fibre dalle pareti robuste e dal lume più o meno ridotto.

Libro sviluppato, con qualche piccola borsa. Legno ricco di vasi, ma questi piuttosto piccoli. Zona perimidollare poco distinta. Midollo a cellule non molto grandi, colla parete sottile, un po ondulata, delimitante dei piccoli meati. Borse mucilagginose midollari scarse e poco ampie. Tannino abbondante nel libro, nel collenchima, nel sughero, scarso nel midollo ed altrove. Cellule rafidiofore rare nel libro, nella

corteccia e nel midollo; in quest'ultimo qualche cellula cristalligera contenente molti cristalli.

La forma si avvicinerebbe, per la struttura, alla *S. pedunculata* var. ***leucocarpa***.

*
* *

Nella costituzione dell'asse domina un principio architettonico fondamentale che rende, si può dire, omogenea ed uniforme la struttura di tutte quante le specie di *Sauraia* studiate. Talora, è vero, si sono rilevate, qua e colà delle notevoli variazioni, ma queste sono in gran parte dovute all'incompleto sviluppo raggiunto dalla parte e noi in proposito ricorderemo soltanto quei pochi assi in cui non si è rinvenuta la guaina sclerosa pericielica, o questa era unicamente rappresentata dalle fibre. In altri casi le variazioni messe in evidenza sono unicamente inerenti alla cosi detta variazione fluttuante di struttura, della quale quasi ogni caule ce ne fornisce uno o più esempi, ed ha inoltre la sua ragione di essere nella circostanza che le osservazioni comparative vennero effettuate in parti non perfettamente omologhe. Appartengono a questo tipo gli esempi, abbastanza numerosi, in cui si sono rinvenute cellule più o meno ispessite, vasi più o meno numerosi e via dicendo.

Non vi ha dubbio che siffatte oscillazioni nella costituzione costituiscono un grave intralcio alle osservazioni di anatomia comparata. Ma non per questo lo studio minuto, sistematico delle differenti specie è stato meno fecondo di risultati poichè si è messo in sodo che se fra i diversi tipi esistono, è vero, delle piccole differenze strutturali, quasi insignificanti, queste però sommate assieme finiscono per darci un complesso di caratteri differenziali atto ad illuminarci nelle ricerche d'indole sistematica. E nostra ferma convinzione che se la morfologia può giovare al botanico sistematico, l'anatomia comparata può contribuire non poco a corroborare i risultati della ricerca d'indole morfologica. Ma lo studio anatomico, perchè possa esser proficuo, deve esser molto minuzioso, pedante ed esteso a tutti i tessuti; a questo riguardo siamo pure persuasi che l'indagine estesa alla costituzione intima delle fibre del xilema e alle cellule dei raggi, sui quali elementi, per ragioni che non è il caso qui di riportare, la nostra attenzione non si è molto fi-

sata, avrebbe fornito un certo contributo di caratteri differenziali più o meno importanti.

Per ciò che concerne gli altri tessuti basterà ricordare che alcune specie sono caratterizzate da uno strato di sughero ad elementi ispessiti e punteggiati, altre da un collenchima contenente degli sclereidi parimenti punteggiati; non poche hanno delle borse mucilagginose in questo tessuto, il quale poi può esser costituito da piccoli, o grandi elementi: molte specie difettano di borse mucilagginose nel parenchima, oppure hanno la guaina pericielica talvolta rafforzata da una tipica guaina amilifera, talvolta costituita da diaballoblasti (1) grandi o viceversa ridotti, da fibre larghe e numerose, o all'opposto piccole e scarse: in talune specie il libro difetta di borse o ne è ricco, mentre l'annesso xilema va incontro a una somma non indifferente di variazioni che si riferiscono più specialmente al numero ed alla grandezza dei vasi, allo sviluppo del prosenchima, alla presenza di cellule a pareti sottili attorno ai vasi spiralati, e via dicendo: infine molte specie presentano nel midollo delle caratteristiche non meno interessanti, come, ad esempio, cellule grossolanamente o finamente punteggiate, borse mucilagginose mancanti, scarse o numerose, localizzate alla periferia o disseminate ovunque, grandi, mediocri o piccole. Qualche dato pure utile pel sistematico ci offrono la distribuzione, la forma e la costituzione delle cellule contenenti ossalato di calce (cellule rafidiofore e cristalligere), come pure la ripartizione dell'amido e del tannino nei vari tessuti.

Ben ponderati i fatti, l'anatomia comparata, quando si tratta di specie critiche come quelle che stiamo studiando, può giovare al botanico sistematico, ma essa va presa in considerazione con una certa prudenza. Si tratta di caratteristiche che emergono o per difetto o per eccesso, e poi d'ordinario sempre minute, quasi inafferrabili e non sempre suscettibili di esser messe in rilievo e descritte con sufficiente chiarezza: un fascetto legnoso può esser costituito da vasi più o meno grandi, da parenchima a cellule più o meno ampie, da prosenchima a elementi più o meno ispessiti: il microscopio ci rivela le piccole differenze, ma

---

(1) Forse più appropriata sarebbe la denominazione di diaballocisti, indicando la parola βλαστός qualche cosa di embrionale, mentre il vocabolo κύστις serve a rappresentare una vescicola, cioè una cellula.

l'osservatore si trova nell'imbarazzo quando si accinge a descriverle, per quanto il criterio differenziale abbia un signific to non meno importante di quello che ci offre una foglia a base più o meno ampia, o a margine più o meno dentato, nella discriminazione delle varie specie.

Summa summarum, pur facendo le debite riserve, pur riconoscendo che molti caratteri vanno soggetti alla fluttuazione in uno stesso individuo, non si può negare che i fatti riportati, per quanto non esenti da inevitabili mende, valgano ad agevolare il compito del botanico sistematico almeno nei casi dubbi: il criterio anatomico va applicato con intenti critici e più che a un solo carattere il botanico sistematico deve prestare la sua attenzione a tutto il complesso delle minute divergenze che offrono le varie specie, le une rispetto alle altre.

PARTE II.

Brevi cenni sulla biologia del Gen. *Saurauia*, con speciale riguardo alle specie americane.

In questa breve nota biologica non si è preteso di illustrare tutta quanta la sindrome dei caratteri di adattamento delle *Saurauia* americane poichè, è ovvio, un tale studio può esser fatto soltanto sulle piante vive. Il ricco materiale avuto a disposizione ci ha tuttavia permesso di analizzare alcuni problemi che hanno attinenza colle peculiari condizioni di vita delle nostre specie ed è appunto sugli stessi che noi intendiamo fissar l'attenzione degli studiosi, nella speranza che i risultati ottenuti colla semplice ispezione anatomo-morfologica delle piante morte possa invogliare qualcuno ad eseguire delle indagini sulle piante vive e nelle varie regioni in cui queste crescono.

I. — Biologia degli organi di riproduzione.

È noto che le *Saurauia* appartengono alla categoria delle cosi dette piante cauliflore. Se però noi ci accingiamo ad indagare quali sono le specie che godono di siffatta caratteristica troviamo che esse appartengono alla regione indomalese. Per quanto ci risulta infatti dai documenti passati in rassegna nessuna specie americana sarebbe tipicamente cauliflora. Tutt' al più troviamo che in qualche specie vivente nelle regioni umide orientali della Catena andina sudamericana vi ha un leggero spostamento dell'infiorescenza rispetto alla foglia, ma questo spostamento non può aver il significato di una genuina caulifloria. All'opposto le specie del Vecchio Continente e della Malesia, sono le più tipicamente cauliflore. I tronchi sono infatti ricoperti di infiorescenze le quali spuntano talora persino alla base del fusto, sugli stoloni striscianti alla superficie del suolo, o immersi più o meno in questo (V. Koorders Ann. du Iard. Buitenzorg XVIII).

Varie sono le interpretazioni che hanno dato gli autori sulla cauliforia: necessità di impollinazione per mezzo degli insetti volanti nel folto del bosco, in più o meno grande vicinanza del suolo; opportunità di sottrarre i frutti al morso degli animali che si annidano nella chioma degli alberi, o viceversa di metterli a disposizione di altri terricoli affinchè provvedano alla disseminazione: opportunità di una ben intesa divisione di lavoro: maggior accumulo di assimilati nel fusto (Klebs) e via dicendo.

In un lavoro sulla Caulifloria (L. Buscalioni in Malpighia XVIII) è stato posto in sodo da uno di noi che le peculiari condizioni invocate dagli autori non hanno fondamento e che perciò bisogna ricercare il fattore della caulifloria nelle condizioni del mezzo esterno e nella eredità.

Le piante cauliflore presentano quasi tutte una fisonomia arcaica e degradata (fiori aperti, dialipetali, con stami numerosi e ovari multipli etc.) Esse sono quindi i discendenti più o meno diretti di quelle forme fanerogamiche che per le prime comparvero sul nostro pianeta. Durante l'epoca che vide nascere queste, il globo terraqueo non aveva ancora l'assetto attuale, ma le sue terre presentavano un carattere insulare quanto mai manifesto, mentre facevano quasi del tutto difetto i continenti che costituiscono, si può dire, la caratteristica attuale del nostro pianeta. Dato il grande sviluppo dei mari, il grande numero di isole in questi disseminate, e la poca estensione relativa delle stesse durante quelle antiche epoche geologiche le precipitazioni dovevano esser assai frequenti ed abbondanti, per cui le terre emerse erano soggette ad un'alto grado di umidità, mentre godevano di un clima eminentemente tropicale. Ora un'umidità accentuata e una temperatura piuttosto elevata sono, a nostro parere, due fattori che favoriscono la comparsa della caulifloria. Ed invero il Potonié ebbe appunto ad accennare alla frequente comparsa della caulifloria nelle piante primordiali superiori, per quanto egli non si soffermi ad indagarne a fondo le ragioni.

A misura che sul nostro pianeta si venivano succedendo le epoche geologiche che preludiavano all'attuale, a notevoli mutamenti andavano incontro le terre emerse, per cui a poco a poco il dominio dei mari si restringeva e si ampliava, per converso, quello delle aree emerse e si veniva quindi delineando sempre più chiaramente la condizione di continentalità. Ma coll'aumento delle aree emerse, per ovvie ragioni, i terri-

tori soggetti a pioggie frequenti ed abbondanti si venivano accantonando a poco nelle regioni equatoriali e perciò anche la caulifloria circoscriveva il suo dominio a queste terre, che oltre alle pioggie godono pure di una temperatura elevata.

E noto infatti che oggigiorno la caulifloria si affaccia in tutto il suo splendore nelle foreste da pioggia (foreste udiche) e rappresenta quasi una caratteristica delle piante tropicali, ma più particolarmente, come sopra è stato detto, di quelle forme che accennano ad una parentela più o meno intima colle antiche fanerogame cauliflore. Se pertanto le condizioni biologiche attuali, l'eredità e la filogenesi possono spiegare il singolare fenomeno dell' accantonamento della caulifloria sulle terreattuali, l'indagine anatomica vale a chiarirci il modo con cui la caulifloria si è venuta concretando, e le ragioni per cui tutt'ora si mantiene.

E stato infatti assodato che la vita in terreni umidi favorisce, nelle piante superiori, lo sviluppo di taluni raggi midollari i quali si portano alle gemme dormenti, presenti sui rami e sul fusto, cui apportano necessariamente nutrimento, di guisa che riesce facile a comprendersi come tali gemme vengano stimolate dall'afflusso del pabulum ed eccitate quindi a entrare in attività. Se la gemma così stimolata é fiorifera essa sviluppandosi darà origine alla caulifloria: ma non può neppur a priori escludersi che una gemma originariamente indifferenziata possa, per ragioni che ci sfuggono, svilupparsi a seconda dei casi in un ramo vegetativo, in una infiorescenza, -o in un fiore.

Questo pertanto, è a nostro parere, la vera ragione della caulifloria e i pochi casi di tale disposizione i quali a primo aspetto non si accordano colle nostre vedute non costituiscono che delle eccezioni apparenti, facili a spiegarsi colle stesse nostre vedute (V. in proposito il lavoro del D.r Trinchieri. Contributo allo studio della caulifloria. Atti dell'Accad. Gioenia 1906).

Dopo la comparsa dei lavori del Buscalioni e del Trinchieri sulla caulifloria venne alla luce uno studio sperimentale del Prof. Borzì. (Ricerche sulla disseminazione delle piante per mezzo dei sauri. R. Accad. dei Lincei, Roma 1911) nel quale, mentre non si incontra alcun accenno sulle osservazioni del Buscalioni e del Trinchieri,si tende a rimettere in onore, per quanto concerne la caulifloria, alcune delle antiche ipotesi. Il Prof. Borzì, avendo osservato che taluni animali (Rettili etc.)

divorano i frutti delle piante cauliflore, conclude che la caulifloria costituisce un fenomeno biologico in intima relazione colla disseminazione per mezzo dei sopra ricordati animali.

In altre parole i frutti delle piante cauliflore polposi, zuccherini, colorati poco vivamente, insediati in siti quanto mai accessibili agli animali striscianti, deambulanti, o rampicanti dei boschi sono tali quasi unicamente pel fatto, che servendo agli animali di nutrimento, danno ai semi l'opportunità di esser poi convenientemente dispersi.

Per quanto concerne il colore poco vistoso dei frutti delle piante cauliflore e alla funzione vessillare in tal modo degradata si può far rilevare che essa, più che in rapporto colla circostante vita animale, è in intima relazione colle condizioni di deficente illuminazione dominanti nel folto delle foreste vergini.

Più in armonia colla vita animale della foresta è la localizzazione dei frutti sui tronchi, sugli stoloni e via dicendo, ma però anche fra gli esempi riportati dal Prof. Borzì a sostegno della sua ipotesi alcuni sono poco adatti a convalidarla, poichè non poche delle piante cauliflore hanno i frutti in tale posizione sul tronco e rami che difficilmente potrebbero esser raggiunti dai rettili ed altri animali affini, o per lo meno lo sarebbero assai più facilmente qualora si trovassero nella posizione ordinaria all'ascella, cioè, della foglia. D'altra parte molti rettili che si cibano di frutta fanno vita eminentemente arborea, nascosti in mezzo alle fronde degli alberi.

Ma, a prescindere da questo, noi abbiamo altre ragioni ben più gravi per poter affermare che la caulifloria solo in via secondaria e subordinata può perpetuarsi per mezzo degli animali, mentre la sua vera origina va ricercata nelle ragioni sovra esposte le quali, *per se sole*, sono atte a perpetuarla.

Se la caulifloria fosse unicamente, o per lo meno essenzialmente, collegata alla disseminazione zoocora e da questa avesse tratto origine non si comprenderebbe come essa sia diffusa soltanto tra le specie della Malesia e manchi in quelle dell'America tropicale. Tanto nell'una che nell'altra regione abbondano i Sauri, per cui la disseminazione zoocora sarebbe assicurata, ma ciò non di meno la caulifloria manca, almeno per quanto ci consta nelle forme americane. Il fenomeno è in evidente contrasto colle vedute del Prof. Borzì, mentre riesce chiarito se si considera che

nelle regioni americane, dove crescono le *Saurauia*, l'umiditá è piuttosto scarsa, abbondante invece nei territori dell'Antico Continente dove crescono le forme cognate.

Si ha dunque in questo dualismo di struttura e di comportamento biologico una prova di più a favore dell'ipotesi nostra che collega la caulifloria all'umidità. Con questo non vogliamo negare che i Sauri ed altri animali possano, mangiando i frutti e disperdendo i semi delle piante cauliflore, contribuire alla perpetuazione della disposizione biologica; solo vogliamo affermare che l'azione dei rettili e di altri animali è secondaria. (1)»

Passiamo ora allo studio del fiore. Questo presenta una costituzione degradata come l'attestano il numero ragguardevole e variabile degli stami, la policarpia, la moltiplicità degli stili, la dialipetalia quasi completá (o la gamopetalia appena incipiente), il colore della corolla giallíccio o bianchiccio ed altri caratteri ancora. Data una tale organizzazione la fecondazione deve esser autogama, o avvenire per mezzo di insetti degradati. Almeno tale è il giudizio che si può dare, a priori, in base a quanto si osserva in altre specie. Le nozioni che però possediamo a questo riguardo sono troppo monche perchè si possa pronunciare un giudizio sicuro. Nell'Handbuch d. Biologie del Knuth, Vol. III, sono indicati come pronubi della *Saurauia* dell'Antico continente alcune specie di Muscidi (?) i quali si attaccano ai fiori per raccogliervi il polline (osservazioni del Knuth) e taluni *Thrips* (Ortotteri). Furono per altro anche osservate alcune forme più evolute di insetti, cioè delle piccole Vespe appartenenti probabilmente al Gen. *Podalirius* le quali attaccandosi al fiore, dal lato inferiore, fanno pure incetta di polline.

---

(1) Recentemente il Klebs, nei suoi studi sulla caduta delle foglie, ascrisse la caulifloria all'accumulo di nutrimento nel fusto, ma neppur questa teoria, a nostro parere, spiega il singolare fenomeno poichè tale accumulo è ovunque reperibile nelle piante tropicali, mentre la caulifloria è accantonata nei siti piovosi, od in modo eccessivo umidi.

Sull'interpretazione data dal compianto Prof. Terracciano al fenomeno della caulifloria non crediamo di dover insistere, persuasi che l'autore intravide il fenomeno sotto un' aspetto ben differente da quello da noi considerato, tanto che certi tipi di caulifloria da lui segnalati hanno a nostro parere, nulla a vedere con siffatta disposizione.

In conseguenza manca una base comune per discutere le origini del processo.

Il Knuth però afferma che l'autogamia è del pari assicurata, poichè distaccandosi la corolla questa trascina seco i numerosi stami i quali strisciano così contro gli stimmi e vi depositano sopra il polline.

Se la impollinazione può avvenire per mezzo degli insetti, o per autogamia, ciò non esclude che essa possa effettuarsi anche per mezzo del vento. Le piante vivono infatti sulle montagne dove dominano i venti forti; i fiori uniti in gran numero nell'infiorescenza più o meno allungata sono pertanto soggetti a scuotimenti che facilitano l'eliminazione del polline, il quale in tutte le specie da noi osservate è liscio e sorte da un foro situato all'apice delle teche.

E molto probabile che la deiscenza delle antere per mezzo di un poro sia in relazione con questo mezzo di impollinazione; infatti il polline ha agio di sortire poco alla volta, quando, cioè, il vento scuota la pianta e così il processo di impollinazione si effettua gradatamente, senza contare poi che i fiori vanno sbocciando gli uni dopo gli altri in senso acropeto. Nelle ricerche da noi fatte è risultato che le antere contengono ancora del polline in abbondanza sebbene da tempo aperte, il che è appunto in correlazione colla graduale emissione dell'elemento fecondante. Depongono pure a favore dell'anemofilia la tendenza al dioicismo o al monoicismo, il numero e la disposizione degli stili ed altre caratteristiche. (1)

---

(1) Alcuni anni or sono l'Harris avendo studiato la distribuzione sistematica dei tipi forniti di antere poricide, dopo aver rilevato che gli stessi appartengono a famiglie svariatissime, fa notare che la grande maggioranza delle specie sono proprie delle regioni tropicali asiatiche ed americane.

La peculiare distribuzione di dette forme sarebbe in rapporto colla distribuzione geografica di taluni insetti pronubi, raccoglitori di polline. Come conseguenza di questo rapporto l'A. fa rilevare che i fiori sono per lo più ampiamente aperti e presentano d'ordinario le antere basifisse. Non vi ha dubbio che queste disposizioni sono quanto mai adatte a favorire le visite di certi insetti, ma appunto perciò noi faremo notare che le *Saurauia* si allontanano dagli altri tipi ad antere poricide per averle anche *dorsifisse*. Questo carattere che determina una facile oscillazione delle loggie, mentre mal si concilia colle visite degli insetti pronubi, i quali non trovano un saldo punto di appoggio su antere così mobili, costituisce all'opposto un ottimo strumento per la impollinazione anemofila. E noi crediamo appunto che esso sia al servizio dell'anemofilia, come

Nelle nostre ricerche abbiamo, pei primi, posto in evidenza che nelle *Saurauia* americane vi hanno due tipi di pollini, l' uno rappresentato da granuli piccoli, l'altro da grossi. Abbiamo pure notato che le differenti forme di polline si trovano talvolta in specie assai affini fra loro dal punto di vista sistematico, nelle quali, a priori, si dovrebbe escludere la esistenza di così profonde differenze nella costituzione del granello pollinico. Lo scarso materiale avuto a disposizione non ci ha permesso di addentrarci maggiormente nell'analisi del singolare fenomeno e non sappiamo pertanto se le differenti forme di granuli costituiscano un carattere specifico, o non piuttosto siano collegate colle altre particolarità fiorali rinvenute nelle *Saurauia.*

Ci limitiamo pertanto a far notare che questo Genere conta in America, accanto a molte specie decisamente ermafrodite dal punto di vista morfologico, altri non pochi rappresentanti dioici e monoici, o poligami. In altre parole vi ha in moltissime specie una più o meno marcata tendenza alla separazione dei sessi, per cui non ci recherebbe meraviglia se si venisse a stabilire che la differente costituzione del polline è in relazione con questa tendenza. Sta intanto il fatto che molte specie contengono nelle antere, apparentemente normali, dei granuli pollinici pressochè vuoti. Questo si osserva tanto nelle specie a granuli grossi che in quelle a granuli piccoli, ma con maggior frequenza in quelle appartenenti alla prima categoria: il che, se forse può parere, a priori, non del tutto in accordo colle nostre supposizioni, pure aprioristiche, sulla costituzione del polline in rapporto colla sessualità, merita tuttavia di richiamar l'attenzione dei botanici i quali per la loro residenza si trovino in grado di far ricerche su non poche specie americane.

In tempi recenti, specialmente dopo le classiche osservazioni del De Vries sugli ibridi di *Oenothera*, è stato da più di un autore rilevato che la tabescenza del polline può esser effetto di ineroci tra forme aventi poca affinità reciproca. Non crediamo pertanto di errare affermando che tale principio è applicabile anche alle *Saurauia* americane

---

del resto lo prova il fatto che i granuli pollinici sono perfettamente lisci. E singolare che l'Harris, il quale ha notato la singolarità di costituzione delle antere delle *Saurauia*, (senza tuttavia accennare alla costituzione dei granuli pollinici), non sia riuscito a dedurne delle conclusioni, o a rilevarne l'importanza.

le cui specie crescono spesso associate. Ci manca tuttavia la prova sperimentale, per avvalorare l'asserto, la quale è tanto più necessaria in quanto che, or non è molto, da alcuni botanici americani si è cercato di sminuire l'importanza dell'ibridismo come fattore di sterilità del polline.

Sarebbe pure interessante osservare quale rapporto vi sia tra la riduzione nel numero degli stami e la grandezza e lo stato dei granelli pollinici: noi abbiamo più volte constatato che il numero degli stami varia negli individui di una stessa specie e fors'anco nei differenti fiori di uno stesso individuo e abbiamo cercato di mettere il fenomeno in correlazione appunto colla tendenza all'unisessualità, poichè gli individui, o i fiori a stami poco numerosi sono quelli che, in generale, tendono a sviluppar l'ovario e a diventar femminei. L'opposto dicasi per gli individui e i fiori a stami numerosi che evolvono verso la maschilità. Nessuna osservazione abbiamo, per altro, potuto fare per stabilire se nelle forme a stami scarsi il polline si presenti piuttosto grande o piccolo, di preferenza pieno o vuoto.

Il problema della costituzione fiorale nel Gen. *Saurauia,* se interessa il biologo, ha pure un'alto significato pel sistematico. Ed invero qualche specie venne fondata, più che altro, in base al numero degli stami, alla riduzione dell'ovario e alla brevità degli stili (*S. Sprucei* etc). Ora noi abbiamo dimostrato che i criteri sovraesposti non sono attendibili poichè le specie a stili brevi sono pure rappresentate da forme a stili lunghi e ciò pel fatto, appunto, che le forme brevistili sono di preferenza dotate di tendenze maschili, quelle a stili lunghi evolvono verso la femminilità. Noi ignoriamo se i fiori brevistili si trovino associati a quelli longistili nello stesso individuo. Dall'esame di alcuni esemplari la cosa parrebbe possibile, ma non osiamo affermarlo in modo reciso, consci che una grandissima importanza avrebbe la dimostrazione tassativa della coesistenza delle due forme di stili in uno stesso individuo.

Colla concretazione dell'unisessualità si va anche modificando notevolmente la costituzione degli apparati vessillari, vale a dire della corolla. Questa, come è noto non ha colori molto evoluti nella scala cromatica, predominando il giallo, il bianco ed il roseo: oltre ciò essa presenta notevoli variazioni di grandezza nei differenti tipi, essendo state

infatti segnalate delle specie a fiori assai grandi e vistosi (*S. Leoi, S. Spragueana, S. latipetala* etc.), accanto ad altre forme micrante (*S. parviflora, S. oreophila* etc.). E si noti che talune forme o specie differiscono da altre quasi unicamente pei fiori grandi, o viceversa piccoli (*S. latipetala, S. oreophila, S. pseudoparviflora* var. *Rusbyiana* e *S. Rusbyi.* Il sistematico è per questo autorizzato a ritenere che le due forme siano indipendenti, vale a dire rappresentino due specie buone, ma il biologo ha invece il dovere di domandarsi se la microanzia o la macroanzia non siano invece collegate, o colla stazione più o meno elevata in cui vivono i diversi tipi, o con altri fattori, fra cui la unisessualitá che si va concretando. La uniformità degli apparati vegetativi reperibile in alcune specie, che perciò si differenziano soltanto per la grandezza dei fiori, deporrebbe in questo senso, ma la prova non si avrà che dallo studio del materiale vivente.

Nell'ambito dell'apparato fiorale i peli staminali hanno pure un ufficio importante, forse come organi di protezione al servizio di una presumibile funzione nettarifera o quali apparati di cattura del polline e via dicendo. Noi li troviamo presenti costantemente nelle *Saurauia* americane e probabilmente in tutte le specie del Genere, ma non abbiamo dati sufficenti per stabilire se essi compiano un ufficio di protezione rispetto a qualche speciale organo nettarifero che fino ad ora nessun autore avrebbe segnalato. Qualunque possa esser la funzione di detti peli staminali merita di esser rilevata l'intima struttura loro, in quanto che venne da noi posto in luce che essi presentano quasi costantemente delle numerose punteggiature sulle membrane, e per di più che tali canalicoli arrivano pressochè sempre fino a contatto della sottilissima cuticola rivestente il tricoma. Qual'è la ragione di tale disposizione? Panteggiature sulle pareti esterne delle cellule periferiche a contatto, cioè, del mezzo esterno costituiscono piuttosto una rarità e dove vennero rilevate hanno per lo più l'ufficio di assorbire acqua (Epidermide di *Bambusa* etc.). Se pertanto nel caso speciale della *Saurauia* lo studio del materiale vivente portasse a dimostrare che anche tale è la funzione delle punteggiature staminali si verrebbe a mettere in luce una nuova funzione dei tricomi presenti nell'interno dei fiori. Noi non abbiamo ricerche in proposito, ma sospettiamo che le nostre supposizioni non siano fuori di luogo vivendo le varie specie di *Saurauia* americane in siti aridi, o per lo meno poco

umidi, dove però cadono abbondanti le rugiade. Le goccie di questa con facilità possono penetrare nell'interno dei fiori foggiati a coppa e quasi sempre ampiamente aperti, fissandosi così sui peli staminali. L'assorbimento per parte di questi si effettuerebbe di poi con facilità non offrendo la sottile cutitola una notevole resistenza al passaggio dei liquidi. L'acqua così assorbita verrebbe di poi accumulata negli stami e più ancora nell'ovario, dove l'anatomia ci ha svelato la presenza di cellule rafidiofore ripiene di mucilaggine e di elementi succulenti che rendono polposo il tessuto circostante ai semi. Se, oltre allo assorbimento di liquidi, le punteggiature servano ancora allo scambio dei gas è questione quanto mai oscura, sebbene la presenza di bolle d'aria nell'interno di detti peli possa deporre a favore di una tale ipotesi.

Giova intanto notare che la distribuzione delle punteggiature influisce sulla forma del pelo, o reciprocamente, essendo stato più volte rilevato che esse sono quasi sempre localizzate dal lato concavo allorchè i peli sono incurvati. Anche per questo fenomeno si potrebbe tentare una spiegazione in base alla così detta morfoestesia del Noll, ma senza uno studio più accurato delle cellule tricomatose nelle varie fasi di sviluppo non si può sperare di arrivare ad una conclusione plausibile e sicura.

Poco ci rimane a dire sulla disseminazione e sulla germinazione. I semi, come sopra è stato detto, sono immersi in una specie di polpa, e l'ovario stesso ha spesso le pareti leggermente succulenti, di guisa che i frutti costituiscono un discreto alimento per gli animali e per l'uomo stesso, essendo stato da taluni segnalato che le bacche di alcune specie malesi sono mangiate dagli indigeni di quelle isole. Data una tale costituzione è evidente che la disseminazione zoocora a distanza riesce assicurata. Il seme poi essendo ricchissimo di cellule rafidiofore, contenenti perciò molta mucilaggine, e presentando un tegumento a cellule superficiali fornite di numerose punteggiature, può facilmente assorbire ed immagazzinare acqua che poi verrà utilizzata nel processo germinativo. A riguardo di quest'ultimo non abbiamo tuttavia alcuna osservazione, nè sappiamo se altri abbiano fatto ricerche in proposito.

II. — Biologia degli apparati di vegetazione.

Se, abbandonato ora il sistema fiorale, ci rivolgiamo allo studio dell'apparato vegetativo troviamo non poche disposizioni biologiche quanto mai interessanti.

Cominciamo la rassegna dai tricomi. Nella parte anatomica venne posto in evidenza che il sistema pilifero delle *Saurauia*, si straordinariamente vario e polimorfo e talora anche assai complesso, può esser riportato, dal punto di vista filogenetico, a un unico tipo che dalla più semplice espressione (papilla e pelo unicellulare) per successive complicazioni raggiunge, a poco a poco, la forma complessa delle sete barbate, dei massicci e via dicendo. Non si è del pari mancato di far rilevare che il criterio del maggior o minor sviluppo del sistema pilifero, sul quale fanno cotanto assegnamento i sistematici per la classificazione delle varie specie di *Saurauia*, sia piuttosto infido pel fatto che il medesimo è straordinariamente sensibile all'azione del mezzo esterno, di guisa che va incontro a notevoli variazioni, non solo da specie a specie, ma anche da individuo a individuo, ciò che può facilmente condurre il sistematico ad erronee conclusioni allorchè s'accinge a separare gli uni dagli altri i differenti tipi.

Molte volte il sistema pilifero si accentua o viceversa si atrofizza nelle forme viventi in località contigue, per cui ne nascono delle specie od entità geografiche rappresentative. L'aumento o la diminuzione dei tricomi è collegato indubbiamente al fattore umidità, più o meno dominante in una data regione. A priori si potrebbe credere che le forme viventi nei siti aridi siano più dotate di tricomi: il fatto è vero nella grande maggioranza dei casi, ma noi possiamo enumerare più di un esempio in cui i peli si atrofizzano, come conseguenza di una vita in ambiente arido. In tal caso però si rileva che la pianta supplisce alla deficenza dei tricomi con altri mezzi (ispessimento della cuticola, formazione di più strati di epidermide acquifera, sviluppo delle mucilaggini etc.) atti parimenti a salvaguardare le parti contro una perdita eccessiva di acqua.

Intanto per effetto di siffatta tendenza alla variazione, diremo così fluttuante, nel sistema pilifero capita non infrequentemente che una specie assuma la fisionomia di un'altra. Noi abbiamo a suo tempo segna-

¡ato più di un esempio, per cui qui ricorderemo solo che la *S. scabrida* assume la fisonomia della *S. pedunculata*. Trattasi di veri fenomeni di convergenza motivati da una causa oltremodo banale i quali hanno tuttavia portato i sistematici ad erronee determinazioni (*S. laeviguta* assimilata a qualche forma della *S. Yasicae*).

Se nelle *Saurauia* viventi in siti aridi grandissima è l'importanza del rivestimento pilifero, come mezzo di protezione contro un'eccessiva traspirazione, possiamo, per converso, anche affermare che le curiose particolarità che noi abbiamo messo in evidenza nel detto sistema abbiano anche lo scopo di assorbire l'acqua di pioggia, o l'umidità atmosferica.

Molte *Saurauia* americane vivono, è vero, in regioni piuttosto secche, ma dove si formano abbondanti le così dette *Garuas* o nebbie apportatrici di umidità; questa, depositandosi sulla superficie della pianta, può riuscire utilissima all'organismo, ma a condizione che venga assorbita. Ora è nostra ferma convinzione che la grande maggioranza dei tricomi e specialmente quelli delle specie xerofite siano costituiti in modo da assorbire facilmente la rugiada, a misura che questa si deposita sulla pianta. Depone a favore di questo nostro modo di interpretare i fatti la singolare barbatura, la pelosità, le papille che riscontriamo sulle sete, sui massicci e su altri tipi di tricomi più o meno sviluppati nonchè le stesse papille, i peli semplici che rivestono da soli, o in associazione ad altri tricomi, l'epidermide delle varie parti della pianta. L'esame microscopico, sia dei tricomi primari, che di quelli secondari, cioè inseriti in un altro tricoma, ci ha dimostrato che ovunque nelle *Saurauia* tali appendici presentano, per lo più, una cuticola straordinamente sottile; inoltre le cellule epidermide, in corrispondenza dei peli, sono fornite, al pari dei peli staminali, di punteggiature numerose, le quali poi diventano particolarmente evidenti alla base dei peli stessi, e nel piede impiantato fra le cellule epidermiche le quali, a lor volta, per funzionare come organi assorbenti sono spesso sdoppiate, quando non è sdoppiata l'intera epidermide. Si aggiunga ancora che molti peli contengono delle cellule mucilaginose rafidiofore alla loro base, vale a dire possiedono degli elementi quanto mai adatti a trattener l'acqua e molti massicci e sete hanno anche le cellule superficiali attraversate da grossolane punteggiature per le quali tutti quanti gli elementi del massiccio

e delle sete vengono a trovarsi in intima comunicazione fra loro: inoltre la cuticola è sottile in tutto l'ambito del tricoma, fatta qui eccezione per la base, e ciò evidentemente allo scopo di impedire che l'acqua assorbita dall'apice del pelo venga di nuovo a sfuggire dalla base di questo: da ultimo i peli sono in particolar modo abbondanti lungo le nervature fogliari, cioè lungo le linee dove più a lungo, per ovvie ragioni, deve soffermarsi l'acqua piovana, o dove questa si raccoglie in, maggior copia.

Noi siamo pertanto in presenza di organi a doppio ufficio i quali cioè, da un lato proteggono la pianta contro la perdita dell'acqua, dall'altra hanno il compito di assorbire l'umidità atmosferica che si fissa alla superficie della pianta, o le goccie di pioggia, le quali vengono facilmente trattenute in mezzo al fitto feltro di peli primari e secondari.

Non si potrebbe spiegare altrimenti la singolare struttura dei peli delle *Saurauia* e noi crediamo adunque che gli stessi appartengano al novero di quelli illustrati dal Volkens, dallo Schimper, dall'Haberlandt e dal Lundstrom nei loro studi sull'assorbimento dell'acqua per parte dei tricomi. La grande analogia che i tricomi delle *Saurauia* hanno coi peli del *Cerastium mollissimum*, sui quali ha richiamato l'attenzione il Correns, ci induce a sospettare che anche questi peli, pure dotati di prominenze laterali, abbiano l'ufficio di assorbire acqua (1), per quanto il Correns non sia di tale avviso a causa della cutinizzazione della base dei tricomi.

A riguardo dei tricomi rimane ancora un'altra questione pressochè insoluta e che richiede pure il controllo sul materiale vivo. Molte *Saurauia* presentano, come è stato più volte rilevato alle ascelle delle nervature secondarie e talvolta anche di quelle di 3° ordine, in corrispondenza della faccia inferiore del lembo, dei ciuffi di peli. Questi per la loro abbondanza, per il loro sviluppo e per esser alquanto differenti da quelli che coprono le altre parti della foglia ricordano i tricomi dei do-

---

(1) Peli analoghi a quelli dello *Saurauia* e aventi probabilmente funzione analoga si trovano nelle Capparidee, Portulacacee, Guttifere, Malvacee, Cannacee, Papilionacee, Melastomacee, Umbellifere, Composite, Apocinacee, Amarantacee ed altre famiglie, i cui rappresentanti vivono spesso in siti aridi. (V. Solereder, Anat. d. Dicotyl.).

mazi di non poche piante. Si tratta per lo più di peli stellati a lunghi rami, che noi abbiamo contrassegnato col nome di *peli flagelli,* molto adatti a compiere l'ufficio di peli assorbenti, grazie al piede costituito da più cellule accollate e ricche di punteggiature. La sede di siffatti peli sarebbe quanto mai adatta per far assorbire l'acqua che corre lungo le nervature, ma la stessa ci sveglia il sospetto che i peli in questione abbiano una più intima relazione colla presenza di domazi, di parassiti o di simbionti.

Le poche ricerche instituite al riguardo non ci hanno rivelato la presenza di organismi alla superficie della foglia, ma ciò non toglie che uno studio più accurato, in ispecie sulle piante vive possa rivelarli. Sta intanto il fatto che i peli flagelli, nelle forme barbate alle ascelle dei nervi secondari, sono pressochè costanti in tutte le foglie, di guisa che alcuni autori li hanno presi in considerazione per stabilire l'identità di una data specie *(S. barbigera).* Qui sarebbe il caso di domandarci se il carattere è veramente specifico, o se i tipi affini a quelli barbati alle ascelle, ma privi di siffatti peli, rappresentino soltanto delle varietà o forme, o non siano che degli individui depilati alle ascelle dei nervi per cause accidentali, o per la mancanza di quegli organismi parassiti o simbionti che provocano le barbature delle ascelle, i domazi ed altre analoghe formazioni. La risposta non è tanto ovvia e noi stessi ci siamo trovati più oltre perplessi di fronte alle conclusioni che si dovevano trarre.

Come fenomeno abbastanza singolare è duopo far rilevare che allorquando le brattee fiorali, per ragioni che ci sfuggono, si sviluppano esageratamente diventando fogliformi, il che si verifica con estrema frequenza nel nostro genere, esse portano quasi mai i fascetti di peli alle ascelle delle nervature, sebbene le foglie normali ne siano fornite. Questo ci indurrebbe a ritenere che la costante presenza di peli alle ascelle delle nervature, in alcune specie, sia un fenomeno secondariamente acquisito, per cui la mancanza degli stessi alle ascelle dei nervi delle brattee fiorali non significherebbe altro che il ritorno a una condizione di cose normali primordiali.

L'abito xerofitico delle *Sauraua* si rivela anche, come sopra è stato detto, all'epidermide a più strati, alla cuticola talora ispessita e via dicendo.

Le borse mucilagginose rafidiofore, le cellule contenenti rafidi ed altri tipi di cristalli d'ossalato di calce sono straordinariamente diffuse nel fusto, nel picciuolo (borse) e negli altri organi delle piante (cellule rafidiofore e cristalligere), tanto che noi vediamo comparire i rafidi anche in quelle parti che nella grande maggioranza delle piante ne sono sfornite, quali sono i tegumenti seminali e le teche staminali; per quanto riguarda le radici manchiamo di osservazioni, ma non è improbabile che anche ivi borse e rafidi siano pure largamente diffusi.

Quando trattasi di rafidi questi possono esser semplici (unici) o ammassati; in questo secondo caso il fascio si mostra avvolto da una mucilaggine, nel primo i cristalli (stiloidi), pure immersi spesso nella mucilaggine, sono per lo più veramente colossali per cui anche le cellule acquistano delle dimensioni indubbiamente enormi, come è stato osservato in molte foglie, dove talune cellule rafidiofore attraversano a tutto spessore il mesofillo, rendendosi così quasi visibili ad occhio nudo e determinando una speciale ruvidezza delle parti che le contengono. Non vi ha dubbio che in siffatti elementi ricchi di mucilaggine la pianta trova le condizioni per trattenere una grande quantità di acqua; ma se questa condizione di cose può giovare eminentemente all'organismo vivente in siti più o meno aridi, il modo con cui son disposte le cellule rafidiofore nel parenchima fogliare ci indica anche che, oltre al trattenere acqua, le stesse servono anche ad attingerla dall'esterno e quindi giovare ancor di più alla pianta. È stato infine più di una volta assodato che le cellule rafidiofore, contenenti per lo più un unico cristallo di ossalato di calce, si incuneano colle estremitá fra le cellule epidermiche della faccia superiore del lembo stesso (più di rado della pagina inferiore) arrivando fin sotto la cuticola. Qualche volta ci è persino parso di constatare come la punta del cristallo fosse incastrata nello spessore stesso della cuticola e che un sottilissimo canale posto sul prolungamento della punta attraversasse la stessa cuticola per aprirsi all'esterno.

Dolenti che lo studio di cosi curiose formazioni non abbia potuto effettuarsi su materiale vivo, abbiamo tuttavia concepita la persuasione che qui si ha a fare con un meccanismo affatto singolare, per l'assorbimento dell'acqua.

L'acqua piovana che cade sulla foglia e la rugiada che si deposita in goccie su questa vengono indubbiamente a contatto dei pori probabil-

mente esistenti nella cuticola e in tal guisa il liquido attraverso il canalicolo penetra nella massa mucilagginosa attorniante il rafidio e vi si accumula: se il poro manca l'acqua può pure raggiungere la mucilagine attraversando l'esile cuticola la quale non è in grado di opporre notevole resistenza alla diffusione.

La grande ricchezza di cristalli di ogni forma nelle *Saurauia* ci indica anche che il ricambio fisiologico in queste piante deve effettuarsi secondo determinati principi: essa indica parimenti che la pianta si avvale dell'ossalato di calcio come difesa contro il morso degli animali, in base a quanto ebbe ad osservare lo Stahl in altre piante pure fornite a dovizia di ossalato calcico. Ed è appunto nelle grandi foglie delle piante viventi nei siti aridi che noi troviamo veramente imponente il deposito di cristalli di ogni sorta, per quanto le druse siano rare. I cristalli aghiformi sono diretti in vario senso, ma in prevalenza perpendicolarmente alla superficie, per cui arrivano spesso, come si è detto, a raggiungere le due epidermidi ed anche a compenetrarle. Data una tale disposizione l'azione di difesa appare manifesta: non si può per altro neppure escludere che cristalli così numerosi e siffattamente orientati non compiano anche un ufficio meccanico, quasi analogo a quello degli idioblasti delle Camellie e di altre Ternstroemiacee. Essi rappresenterebbero quasi degli apparati di sostituzione, poichè noi sappiamo che nelle Ternstroemiacee sono frequenti gli idioblasti sclerosi nel mesofillo e noi sappiamo pure che là dove ha luogo ispessimento delle pareti cellulari è facile a reperirsi l'ossalato di calcio. Nel caso nostro la sostanza delle pareti, per quanto non incorporata a queste, ma sibbene inclusa nel protoplasma, sarebbe rappresentata dagli accumuli vistosi di mucilaggine. Dunque riesce abbastanza spiegata, dal punto di vista dei fattori determinanti, la presenza dell'ossalato calcico negli idioblasti mucilagginosi. A priori non si può tuttavia dir nulla di concreto circa il supposto ufficio meccanico di siffatti cristalli, anzi deporrebbe quasi contro a una tale interpretazione la friabilità dei cristalli. Noi dobbiamo però aver presente che il grande numero loro costituisce (1)

---

(1) V. in proposito il lavoro di A. Schneider: The probable function of Calcium oxalat crystals in plants in Bot. Gaz. XXXII 1901, assegnando pure l'autore una funzione meccanica a tali cristalli.

una forza meccanica, ad un tempo elastica e resistente, non del tutto trascurabile; in secondo luogo è duopo considerare che se in seguito alle brusche o esagerate torsioni cui può andar soggetto il lembo (per il vento od altri fattori) può capitare la rottura di uno o più rafidi, ciò non toglie che questi non possano ben tosto rimarginarsi per deposito di nuova sostanza cristalligera. La presenza di cristalli deformati nell'interno di molte cellule lascierebbe supporre che cristalli stati rotti possano realmente rimarginarsi, ma a questo riguardo occorrerebbero esperienze dirette per assodare il fatto.

È d'uopo intanto menzionare che le cellule rafidiofore, quando sono allineate in serie, possono fondersi in un' unica cavità, previa distruzione delle pareti trasversali di separazione.

Infine vedremo ben tosto nelle conclusioni che la presenza di cristalli nelle foglie delle *Saurauia* può aver un significato filogenetico di non poca importanza, per cui, se dette formazioni da una parte rappresentano delle disposizioni biologiche, dall'altra costituiscono un reperto che il sistematico non deve trascurare.

Per quanto riguarda le altre particolarità anatomiche poste in evidenza nei differenti organi delle *Saurauia* poco abbiamo qui ad aggiungere: perciò ci limitiamo a far rilevare soltanto che la presenza di un fascio inverso midollare nel picciuolo mentre da una parte è in rapporto col processo di assimilazione (che nelle grandi foglie di piante viventi in siti tropicali è sempre intenso, per cui si richiedono numerose vie di conduzione, in specie centripeta) dall'altro è collegato con peculiari condizioni di indole filogenetica sulle quali più di un autore che si è dedicato allo studio dei picciuoli avrebbe insistito.

Conclusioni.

Non v'ha dubbio che il piano fondamentale di struttura del gen. *Saurauia* è abbastanza uniforme, ma accanto ad un'architettura monotona noi troviamo pure delle piccole variazioni strutturali e queste molte volte possono assurgere alla dignità di caratteri sistematici specifici, tutt'altro che trascurabili, o per lo meno costituenti un reperto non del tutto privo di interesse.

Nella struttura del polline si è posto in evidenza, come dato di

grande va'ore, la differente grandezza dei granuli nelle differenti specie: nella costituzione delle f glie si è pure visto che le *Saurauia* possono dividersi in due gruppi, a seconda che hanno un palizzata colonnare, o a tipo invaginato, o infine prevalentemente costituito in un modo o nell'altro.

Disgraziatamente il carattere dei granuli pollinici non collima sempre con quello che ci viene offerto dalla costituzione fogliare, poichè se così fosse si sarebbe potuto dividere il genere in due gruppi nettamente caratterizzati e distinti.

Caratteri di non poca importanza ci hanno offerto i tricomi, ma questi ci hanno anche dimostrato come il significato tassinomico attribuito al maggior o minor sviluppo dei peli debba esser accolto con beneficio d'inventario, esseudovi in tutto il Genere una vera seriazione di forme di tricomi filogeneticamente le une dalle altre derivate, di guisa che il sistema pilifero, quasi più che a separare la specie, vale ad affratellarle.

Non è il caso qui di insistere sul significato della specie, sul valore che deve attribuirsi alla variazione fluttuante, al'a fissità più o meno manifesta dei caratteri nell'apprezzamento del valore sistematico di ognuno di essi; qui vogliamo solo far rilevare che le ricerche sperimentali sulla mutazione e sulle varietá fluttuanti se hanno portato molta luce sui problemi filogenetici e su quello della specie non hanno tuttavia risolta la questione dei limiti di quest'ultima, per cui i sistematici continueranno a considerare la specie con criteri loro propri, subbiettivi e ritenendo per lo più come entità specifica buona ogni tipo che per habitat, per area sua di distribuzione differisca da un'altra. Nel caso speciale delle *Saurauia* la distribuzione delle varie forme su territori differenti ha creato indubbiamente delle specie a carattere geografico e delle specie vicarianti, caratterizzate, fra l'altro e più che altro, dal maggior o minor sviluppo dell'apparato tricomatoso.

Per quanto riguarda altri caratteri che ci offre la superficie dei vari organi, possiamo solo notare che qualche buon criterio diagnostico è venuto in luce dallo studio della forma del lembo, del numero delle nervature, delle dentature e via dicendo. Noi vedremo fra poco che nel nostro genere — come del resto in molti altri e specialmente in quelli degradati, appartenenti alle classi più basse del regno vegetale — la su-

perficie della pianta è per lo più maggiormente differenziata rispetto alla costituzione interna. Quante varietà di forme esterne nelle alghe e quanta uniformità nella interna struttura! Ciò dovrebbe indurre i botanici a ritenere che non sempre la mutazione o la variazione (per attenerci a un concetto più vasto) è motivata da cause esclusivamente interne poichè se così fosse non ci sarebbe ragione che varii più la superficie o costituzione esterna morfologica del vegetale, anzichè la costituzione interna, o anatomica. Il mezzo esterno adunque deve aver anche la sua parte, e forse più grande di quanto ammettano taluni, nella creazione delle specie. E poi se il mezzo esterno non avesse un'azione preponderante rispetto al mezzo interno o costituzionale della pianta, o per lo meno non ne avesse una uguale non si dovrebbe trovar differenza di sorta nella distribuzione dei tipi alla superficie del globo. All' opposto vediamo che le specie tendono aumentare dal polo all'equatore (sia in numero assoluto che relativo) e che l' equatore è la vera sede delle forme e dei tipi più singolari ed aberranti, il che indica che un mezzo quanto mai favorevole alla vita ha pure eccitato questa a manifestarsi sotto modalità diversissime che costituiscono appunto la ragione precipua della esistenza, o della comparsa delle specie.

Premessa questa breve digressione se torniamo ora alla rassegna dei vari caratteri reperibili nelle *Saurauia* vediamo che una somma non indifferente di piccole caratteristiche divergenti si rinviene nei cristalli di ossalato di calcio, nella costituzione del fascio vascolare del picciuolo, nel sughero, nelle borse mucilagginose del picciuolo, della corteccia del libro e del midollo del fusto, nella guaina periciclica sclerosa, nella costituzione del legno e del midollo e via dicendo. Il sistematico potrà spesso far assegnamento su una o su parecche di esse nella discriminazione delle varie forme ed invero nelle nostre ricerche, colla scorta dei sopracitati criteri, abbiamo potuto metter in evidenza la poca affinità di certi tipi ritenuti dai nostri predecessori come identici fra loro, o similari (ad es. *S. laevigata* e *S. Yasicae*).

Rimane frattanto ancora una questione aperta la quale merita di esser affrontata col criterio anatomico. Il gen. *Saurauia*, come è noto, fu da taluni, fra cui il Gilg e l'Engler, collocato nella Famiglia delle Dilleniacee, mentre da altri, fra cui l'Hallier, inglobato in quello delle Ternstroemiacee. Gli uni e gli altri hanno cercato i criteri diagnostici,

tassinomici nella morfologia e più specialmente nella struttura fiorale, poco o punto essendosi essi preoccupati della costituzione morfologica-anatomica delle altre parti. Ora sarebbe il caso di domandarci se questa non possa avvalorare piuttosto il concetto degli uni, anzichè quello degli altri.

Per risolvere, o per lo meno dilucidare il problema, è duopo analizzare quali e quanti caratteri hanno le *Saurauia* in comune colle *Dilleniaceae* e quanti e quali in comuni colla *Ternstroemiaceae*, fissando in pari tempo anche l'attenzione sui caratteri per cui esse differiscono e da queste e da quelle.

La struttura delle specie che costituiscono le *Dilleniaceae* ci è nota, grazie alle ricerche di Vesque, di Steppuhn, di Müller, di Gilg, di Baillon, di Solereder, di Hitzemann e di altri autori.

Nelle foglie si trovano come caratteri comuni colle *Sau auia* le seguenti particolarità: la struttura è per lo più dorsoventrale o bifaciale; nel parenchima fogliare abbonda l'ossalato di calcio, e questo si presenta costantemente sotto forma di rafidi che rendono talvolta ruvida la superficie (Baillon): i tricomi hanno forma di scudo, di ammassi barbati, di papille, di peli stellati, mentre non si presentano mai sotto forma di peli secretori: i peli stellati poi mostrano spesso i singoli rami unicellulari e forniti di un piede bruscamente ripiegato ad angolo retto sul ramo libero.

Per quanto riguarda l'asse si nota che nelle *Dilleniaceae* il sughero nasce sotto l'epidermide (*Dillenia*); le cellule sugherose sono sottili, o un po ispessite dal lato interno *(Tetracera):* il tannino abbonda nella corteccia e nel midollo: la corteccia è abbastanza nettamente circoscritta per la presenza di una guaina sclerosa periciclica continua, o mista (*Dillenia, Tetracera* secondo Hitzemann): nel midollo vi hanno delle caratteristiche cellule secretrici allungate: i vasi sono assai ampi, isolati e presentano dei setti obliqui scalariformi, mentre poi il prosenchima che li circonda presenta delle punteggiature areolate (Baillon): i raggi midollari legnosi sono variamente larghi, constando talora di 1-2 serie di cellule *(Acrotrema)*, e contengono molto tannino: inoltre le cellule dei raggi sono allungate nel senso dell'asse, per quanto non raggiungano mai una notevole altezza, il che è indizio di una costituzione

arcaica (v. Scott Studies in fossil. Botany. London 1909); il parenchima legnoso infine è poco sviluppato.

Accanto a questi caratteri di affinità troviamo le seguenti caratteristiche differenziali. Nelle *Dilleniaceae* le pareti laterali delle cellule epidermiche sono spesso ondulate; nel parenchima fogliare si notano talora delle cellule sclerose, ramose che vanno da un' epidermide all'altra *(Hibbertia);* i fasci vascolari fogliari sono spesso concentrici (1 ; la silicizzazione invade spesso i contenuti cellulari *(Davillaea)* e le cellule silicizzate si aggruppano attorno ai tricomi. Per quanto riguarda il fusto osserviamo: che vi hanno spesso delle cellule secretici a contenuto speciale ed a pareti selerosate (le quali però furono negate dal Gilg): che abbondano spesso le cellule pietrose, isolate o in gruppi (*Curatella* e *Davillea*), le quali però, occorre notarlo, sono pure reperibili, come reperto un po eccezionale, nelle *Saurauia*; che il midollo può esser tramezzato: che il parenchima legnoso si sviluppa in senso tangenziale nella *Curatella:* che l'anello scleroso pericielico misto in talune *Dilleniace e*, ed in specie in *Dillenia* ed *Hibbertia*, è sostituito da fasci di fibre che possono ridursi notevolmente in numero *(Candollea)*, od anco scomparire del tutto *(Acrotema)*, nel qual caso viene meno la separazione fra cilindro centrale e corteccia; che il sughero può formarsi più o meno profondamente nello spessore della corteccia *(Dolicocarpus* secondo Schenk) e persino nel libro, subito dietro all'anello scleroso pericielico *(Tetracera, Hibbertia* secondo Hitzemann); che il sughero, infine, può presentarsi in strati formati alternativamente da cellule ispessite e sottili.

Esisterebbero ancora altri caratteri di divergenza, o viceversa di rassomiglianza, colle *Saurauia*, ma questi non vennero presi in considerazione perchè non furono a sufficienza investigati nel genere che stiamo studiando.

Se noi ora passiamo alla ricerca comparativa colle *Ternstroemiaceae*, nella qual Famiglia comprendiamo qui anche i gen. *Marcgravia* e *Caryocar*, troviamo i seguenti caratteri di affinità colle *Saurauia:* Nelle foglie i fasci vascolari sono sporgenti alla superficie inferiore del lembo (*Carai-*

(1) Tali sono pure assai spesso i corticali nel picciuolo di *Saurauia*.

pa): l'epidermide è spesso papillosa ed inoltre molte volte rafforzata da un ipoderma: l'ossalato di calce è frequentemente in forma di rafidi *(Marcgravia)* o di stiloidi *(Pelliciera):* i peli sono unicellulari, semplici *(Camellia)*, o pluricellulari ramosi, talora stellati, mentre mai assumono il tipo ghiandolare: qua e là nei varii rappresentanti della Famiglia si incontrano dei cuscinetti suberosi, localizzati per lo più sulla pagina inferiore della foglia *(Camellia, Eurya):* abbondano le secrezioni interne sotto forma di mucilaggini: il legno consta di vasi i quali presentano setti obliqui, per lo più scalariformi, mentre ci rivelano la presenza di punteggiature areolate *(Marcgravia)* o semplici, ma con tendenza all'areolatura, lungo le parti longitudinali *(Cariocar)*: questi due tipi di punteggiature sono pure presenti nel prosenchima del legno: il sughero si forma per lo più dallo strato sottoepidermico; il periciclo, infine, è circoscritto da una guaina sclerosa mista o continua che lo separa dalla corteccia.

Per quanto concerne più particolarmente la struttura delle singole parti si osserva che nelle foglie, stando ai lavori di Solereder, Vesque, Iuel, Blenk ed altri, che però analizzarono solo poche forme, il mesofillo è bifaciale, il palizzata colonnare, lungo o breve *(Marcgravia)*, a un solo strato *(Gordonia)*, l'epidermide fornita di pareti diritte e talvolta sdoppiata *(Pelliciera)*. Aggiungasi ancora che i nervi sono accompagnati da sclerenchima, l'ossalato di calcio è in forma di rafidi circondati da mucilaggine, i tricomi mostransi allo stato di papille *(Cariocar)*, o di lunghe cellule *(Gordonia)*, o sono stellati, o infine si presentano sotto forma di ammassi pelosi, mentre non sono mai secretori, per quanto la presenza di peli ghiandolari sia stata ammessa dal Wittmack che deve per altro aver confuso con questi le produzioni sugherose.

Il fusto fu studiato da Solereder, Molisch, Hitzemann, ed altri i quali hanno rilevato che i raggi midollari sono spesso larghi (3-5 cellule in serie tangenziali nella *Noranthea)*; che le pareti longitudinali dei vasi hanno punteggiature areolate o semplici, ma con tendenza all'areolatura, almeno là dove i vasi vengono a contatto colle cellule del prosenchima legnoso *(Cariocar)*; che i setti obliqui dei vasi sono muniti di punteggiature scalariformi *(Ternstroemia, Freziera, Cleyera, Eurya)*; che il parenchima è poco o punto sviluppato, mentre il prosenchima abbonda e presenta delle punteggiature semplici od areolate *(Actinidia)*; che

nelle *Ternstroemia, Eurya* etc il fellogeno è sottoepidermico, e le cellule ispessite talora dal lato interno (*Cleyera*), o sottili (*Stuartia*): che esiste pure il felloderma (*Haploclatra)*; che il periciclo è scleroso alla periferia per la presenza di un anello unito, continuo, cogli elementi molto ispessiti (*Actynidia, Freziera, Eurya*); che il midollo contiene, alla periferia, delle piccole cellule le quali evidentemente, secondo noi, corrispondono agli elementi della zona perimidollare delle *Saurauia* (*Stuartia* e *Camellia*), mentre al centro è formato da grosse cellule; che frequente è la comparsa di cellule pietrose nella corteccia, isolate o in gruppi; che, infine, si trovano dei canali secretori nel midollo, nella corteccia primaria (*Bonnetia, Kielmeyera*, ed altre), e persino nelle parti esterne del libro (*Caraipa, Mac'urea*), oppure degli otricoli rafidiofori (*Marcgravia*) e cellule cristalligere.

Per quanto concerne i canali secretori è dubbio che ci sia una reale identità, o per lo meno rassomiglianza colle *Saurauia*, avendo noi altrove fatto rilevare come dallo studio di dette formazioni in questo Genere, (per quanto sia ovvio che ricerche fatte su materiale essiccato e scarso possano spesso condurre a conclusioni siamo stati mal fide) indotti a ritenere che abbia luogo fusione di elementi dapprima separati, il che farebbe escludere che le formazioni in questione sieno date da semplici cellule rafidiofore mucilagginose come vorrebbero alcuni autori.

Se passiamo ora allo studio dei caratteri differenziali troviamo che nelle Ternstroemiaceae i fasci sono spesso immersi nel parenchima fogliare (*Camellia*), mentre sono frequenti le cellule ramose e sclerose nel mesofillo (*Camellia, Freziera, Eurya, Ternstroemia)* variamente dirette e più o meno lunghe (Blenk).

A riguardo degli sclereidi giova rilevare il singolare rapporto fisiologico che corre tra la presenza di siffatti cellule e la comparsa di rafidi dall'altra. È noto per le osservazioni di Kohl che l'ossalato di calce è un prodotto di eliminazione il quale però a causa della presenza del calcio è pure in uno stretto rapporto colla formazione delle membrane cellulari. Queste riceverebbero il materiale per l'ispessimento degli strati dai pectati di calcio (o da altri sali solubili di questo corpo) circolanti nella pianta, ma mentre le sostanze pectiche si depositerebbero in seno alle membrane la calce si unirebbe ai sali dell'acido ossalico, formatisi sotto l'azione del metabolismo cellulare, rendendoli così inso-

lubili e inerti. Se adunque troviamo così diffusi da un lato gli sclereidi, dall'altra le cellule mucilagginose e rafidiofore nel mesofillo delle Ternstroemiacee e delle Dilleniaceae ciò prova che siffatti elementi sono fra loro collegati da un intimo nesso fisiologico, grazie la quale gli uni possono sostituire vicendevolmente gli altri.

Tornando ora ai caratteri differenziali troviamo che nelle Ternstroemiacee è piuttosto rara la comparsa di un palizzata ramoso (pure raro a rinvenirsi nelle Dilleniacee), frequente invece la presenza di mucilaggini nelle cellule epidermiche (*Eurya, Freziera*) ed ipodermiche (*Bonnetia*), o nel mesofillo (*Bonnetia*). Molte specie portano alla pagina inferiore del lembo delle ghiandole nettarifere (*Marcgravia, Norantea*), o contengono nel parenchima stesso degli elementi secretori e delle cavità resinifere, spesso però inglobate nelle nervature maggiori (*Marcgravia*).

Fra i caratteri differenziali del fusto o della foglia rileveremo ancora: che il sughero può formarsi dall'epidermide, o dalla corteccia interna, o dal periciclo (*Camellia*); la guaina sclerosa periciclica può esser continua, o viceversa costituita da fibre isolate: la struttura della foglia è talora centrica (*Pelliciera*): le foglie si mostrano talora dimorfe (*Marcgravia*) e contengono solo cristalli in druse o altrimenti formati, ma non già rafidi (*Ternstroemia, Camellia*): i peli, stando almeno alle osservazioni di Solereder, non accennano a presentare quella singolare struttura che è propria delle *Saurauia;* i vasi sono spiralati (*Stachisurus*): il parenchima legnoso è sviluppato (*Stuartia*): il prosenchima mostrasi tramezzato (*Cariocar*): il sughero può esser fatto di strati di cellule sclerose alternatisi con altri a cellule sottili, oppure presentare soltanto qua e colà delle cellule sclerose, a pareti più o meno ispessite (*Caraipa*), od anche esser solo parzialmente suberificato (*Kielmeyera*): il midollo è spesso eterogeneo, reticolato e contiene talora, al pari della corteccia, degli sclereidi isolati od anco si mostra tramezzato ed attraversato da diaframmi fatti da cellule sclerose (*Freziera, Cleyera, Eurya*), od infine presentasi costituito, alla periferia, da cellule sclerose, al centro da elementi sottili (*Actinidia*). A riguardo di quest'ultima disposizione ci permettiamo di far rilevare che in molte *Saurauia* può incontrarsi la stessa disposizione allorchè il fusto esaminato non ha raggiunto lo stato adulto, essendo noto che nelle piante giovani, l'ispessimento della parete delle cellule

midollari, il quale ha luogo pressochè normalmente, procede dalla periferia verso il centro.

Ben ponderati i fatti si può concludere che le Ternstroemiacee avendo molti caratteri di affinità colle Dilleniacee debbono di necessità presentare anche una certa analogia di costituzione colle *Saurauia*, ma queste ultime rivelano senza dubbio una maggior copia di caratteri comuni colle Dilleniacee. Esse sarebbero quindi delle forme di passaggio dall'un tipo all'altro, ma più intimamente imparentate con quest' ultima Famiglia.

Le conclusioni di indole generale che si possono ricavare dallo studio biologico delle specie sono poche. Il polimorfismo del sistema pilifero ci da parecchi ragguagli sulle condizioni di vita cui stanno sottoposte le varie specie, ma nello stesso tempo ci dimostra quanto sia complesso il problema della specie allorchè esso si impernia su caratteri cotanto labili quali sono quelli che ci offre l'apparato tricomatoso di rivestimento e di protezione.

Prima però di chiudere la presente rassegna anatomica comparativa dobbiamo far rilevare che le caratteristiche segnalate dallo Steppuhn e da altri autori nei vari Generi e tribù di Dilleniacee non costituiscono un reperto sicuro di diagnosi differenziali. Tutti gli autori, ma in particolar modo lo Steppuhn, hanno avuto il torto di studiare una Famiglia molto estesa fissando l'attenzione su un numero di specie troppo limitato, in particolar modo per quanto concerne il gen. *Saurauia*. Di qui è venuto che i caratteri specifici riscontrati valgono unicamente a distinguere le specie esaminate, non già l'intero Genere. Molti dati poi di altissima importanza, come, ad esempio, la struttura del polline, la costituzione del palizzata nelle varie specie di *Saurauia* sono del tutto sfuggite agli autori in questione che hanno solo preso in considerazioni pochi tipi e spesso soltanto malesi (Steppuhn). Non si può neppur escludere che la mancanza di taluni organi, come ad es. dell'anello scleroso nel fusto, sul quale carattere più di uno ha insistito, non costituisca che un'accidentalità reperibile unicamente in un dato periodo della vita della parte.

NOTA

Per una questione di priorità.

La grande ricchezza di cristalli d'ossalato di calcio che offrono le *Sauravia* ci da occasione di rivendicare qui la priorità a riguardo di certe osservazioni concernenti l'intima struttura delle cellule rafidiofore.

Nel 1895 uno di noi (Buscalioni) pubblicava nella Malpighia i suoi « Studi sui cristalli di ossalato di calcio » i quali, basati sull'impiego di una tecnica microscopica nuova (dissoluzione dei cristalli sotto l'azione prolungata di alcuni sali di rame), avevano portato alla scoperta di una minuta guaina mucilagginosa attorno ai singoli cristalli dei pacchi di rafidi.

Circa quattro anni più tardi (cioè nel 1899) il Kohl pubblicava nel Bot. Centralbl. le sue « Untersuchungen üb. d. Raphidenzellen » rilevando pure la presenza di detta guaina, che però nella maggioranza dei casi doveva esser di natura protoplamatica, anzichè cellulosica (in largo senso). Non vi ha dubbio che il Kohl ignorava le precedenti ricerche del Buscalioni, poichè non le discute e neppure cita il lavoro nella bibliografia dell'argomento. Noi faremo per altro osservare che le sue osservazioni lo avrebbero portato probabilmente a ben altre conclusioni qualora egli avesse fatto uso, come il Buscalioni, del Rosso di Rutenio e del Bleu di anilina. Con questo metodo di indagine infatti il Buscalioni potè constatare che le dette guaine, a seconda delle specie studiate, si colorano coll'uno o coll'altro di detti reattivi, indicando così la loro natura mucilagginosa pectica, o callosica. E si noti che le osservazioni del Buscalioni, se non si riferiscono alle specie state studiate dal Kohl, riguardano però non poche monocotiledoni. Ad ogni modo possa o non possa esser di natura protoplasmatico l'involucro perieristallino dei rafidi sta sempre il fatto che esso fu scoperto dal Buscalioni e non già dal Kohl.

Parimenti nel 1899 i sigg. Rothert e Zalenski pubblicavano, anche nel Bot. Centralbl., un loro lavoro dal titolo « Ueb. eine besondere Categorie von Krystallbehältern » in cui riportano la letteratura dell'argomento relativo all'ossalato di calcio, senza tuttavia far cenno della

pubblicazione del Buscalioni. Anche qui appare manifesto che i suddetti autori ne ignoravano l'esistenza, poichè accennando ai veli pericristallini dei rafidi vengono alla conclusione che gli stessi sono di natura cellulosica (in largo senso) anzichè protoplasmatica, e talora poi persino suberificati.

Essi hanno dunque confermato pienamente le opinioni del Buscalioni senza preconcetti e quel che più monta anche senza conoscere un altro lavoro di quest'autore, dal titolo « Un nuovo reattivo per l'istologia vegetale (Malpighia 1898) ». Ed invero i sigg. Rothert e Zalenski, credendo di esser stati i primi a metter nettamente in evidenza involucri pericristallini di natura suberosa accennano, di sfuggita, ai lavori dei predecessori sull'argomento, più che altro per dimostrare che questi non avevano che sfiorata la questione. Ora a pag. 13 del sopra ricordato lavoro il Buscalioni (non citato dal R. e Z.) dimostra come nelle *Agave*, nelle *Funkia* e nelle *Aloe* le cellule cristalligere abbiano appunto una membrana suberosa poichè fissano energicamente il Sudan III.

Gli autori in questione sono poi caduti in errore affermando che le guaine pericristalline non possano, che difficilmente, esser rilevabili nei preparati in cui siano sezionati trasversalmente i pacchi di rafidi, poichè le stesse facilmente si rompono. Se essi avessero, come il Buscalioni, fatto uso dei sali di rame per metterle in evidenza avrebbero constatato che si possono con tutta facilità ottenere dei preparati microscopici quanto mai dimostrativi (in specie se opportunamente colorati) di dette guaine, anche colle sezioni trasversali delle cellule rafidiofore. Le tavole annesse al lavoro sull'ossalato di calcio del Buscalioni ne sono la prova; del resto R. e Z. non citano neppure il Kohl che di detta guaina si era occupato arrivando a risultati ben differenti dai loro. Per converso si soffermano a lungo per combattere l'opinione del Payer che aveva trovato delle ipotetiche guaine sicilizzate attorno ai cristalli, e che perciò appunto era già stato combattuto dal Buscalioni.

Nel lavoro dei sigg. Rothert e Zalenski si discute se le cellule rafidiofore molto allungate siano divenute tali sotto la spinta dei cristalli in via di accrescimento. Gli autori, dopo aver riportato le opinioni alquanto controverse dei predecessori, concludono che l'esagerato accrescimento di dette cellule è inerente all'attività del protoplama ed indipendente quindi dalla presenza dei cristalli. A conferma del loro asserto

essi fanno osservare: 1° che le estremità delle cellule cristalligere sono spesso separate per mezzo di uno strato protoplasmatico-mucilaggino dai cristalli inclusi i quali perciò non possono premere sulla membrana; 2° che molte volte le cellule cristalligere hanno finito di crescere quando ancora i cristalli endocellulari si allungano; 3° infine che la eccessiva lunghezza delle cellule cristalline (che può raggiungere 1 mm.) dipende unicamente dalla circostanza che siffatte cellule crescono senza diversi, mentre quelle circostanti, raggiunto un certo sviluppo, si scindono in due cellule figlie.

Qui non è più questione di priorità e noi non mettiamo in dubbio che l'ipotesi degli autori russi sia giusta, almeno in molti casi; però non possiamo far a meno di notare che la conclusione ci pare alquanto nebulosa. Non vi ha dubbio che, in ultima analisi, sia sempre il protoplasma (in largo senso) la parte della cellula che regola l'accrescimento di questa, salvo ben inteso i pochi casi di distensione degli elementi effettuata a spese di cellule vicine, ma non possiamo per altro escludere che talora il contenuto endocellulare — anche di natura non plasmatica — rimanga non del tutto passivo nel fenomeno dell' accrescimento.

Noi sappiamo che nelle cellule cristalligere, oltre l'elemento vivo, si trovano dei corpi, quali le mucilaggini, che per la loro natura possono assumere acqua e distendere le cellule; inoltre si incontrano o vi arrivano i componenti dell'ossalato calcico i quali accumulandosi — sia pure per attività del protoplasma — riescono del pari a distendere le cellule, in specie per il loro potere osmotico.

È chiaro adunque che nel caso di accrescimento delle cellule cristalligere-mucilagginose noi non possiamo far astrazione dei contenuti sopra ricordati, quali fattori di accrescimento. Le prove vennero a noi fornite dalle *Saurauia*, le cui cellule cristalligere, quando nascono in seno al mesofillo, crescono al punto da occupare non solo tutto lo spessore di questo tessuto, ma da riuscire ad insinuarsi fra le cellule epidermiche raggiungendo la cuticola che talora sollevano. Un cosi esagerato sviluppo non è reperibile nelle cellule del mesofillo, le quali poi non si insinuano mai fra gli elementi dell'epidermide, di guisa chè è duopo ammettere che i cristalli da soli o in unione alla mucilaggine deter-

minano l'eccessivo sviluppo cellulare: ed infatti molte volte le punte dei cristalli raggiungono la cuticola!

Ricorderemo ancora che se i sigg. R. e Z. avessero letta la memoria del Buscalioni sui cristalli di ossalato calcico avrebbero trovato nella stessa non pochi dati a riguardo della specificitá delle cellule cristalligere, avendo il Buscalioni riscontrato nelle stesse delle sostanze sui generis capaci di fissare i sali di rame, le quali funzionano come centri di formazione dell'ossalato calcico.

Infine per quanto concerne la distinzione fra cellule a rafidi e cellule a pseudorafidi stabilita da Rotherst e Zalenski noi osserviamo solo che la stessa è buona, ma di difficile applicazione in moltissimi casi, fra cui occorre menzionare quelli delle *Saurauia*.

Catania, giugno 1918.

LETTERATURA DELL'ARGOMENTO

Baillon — L'Anat. d. Dilleniac. in Adansonia VII 1866-67 e C. R. 1867 T. LXIV.

Buscalioni L. e Muscatello G. — Studio monografico sulle specie americane del gen. *Saurauia* Willd. Malpighia 1912-13. (In quest'opera è raccolta la letteratura dell'argomento, anche per quanto concerne la descrizione delle specie).

Duliot — Periderma. Ann. Sc. Nat. Ser. 7 T. X 1889.

Gilg — in Naturlichen Pflanzenfam. III.

Haberlandt — Physiol. Pflanzenanat. Leipzig. 1876.

Harris Art. — The deiscence of anthers by apical pores. Missouri Bot. Gard. 1905 (XVI R.)

Hitzemann — Vergl. Anat. d. Ternstroemiaceen. Dissert. Kiel. 1886.

Juel — Anat. d. Marcgraviaceae. K. Sv. Akad. Hardling. 1887.

Kunth — Handb. d. Blütenbiol. Leipzig. 1898.

Möller — Rindenanat. 1882.

Id. — Holzanat. Denkschr. d. Wien. Akad. 1876.

Id. — Engl. Bot. Jahrb. Bd. II.

Pitard — Caract. Anat. generaux d. *Ternstroemiacees*. Act. d. l. Soc. Linn. Bordeaux T. VII LXXI.

Radlkofer — Abhand. naturwiss. Ver. Bremen VIII 1883.

Solereder H. — System. Anat. d. Dicotyled. Stuttgart. 1899.

Id. — Holzstructur 1885.

Steppuhn — Vergleich. Anat. d. Dilleniac. Bern. 1895.

Szyszylowicz — in Naturl. Pflanzenfam. (Engl.) III 1883.

Vesque Eurya. — Bull. Soc. Bot. France 1895.

Wittmack — Marcgraviac. Verh. d. Prov. Brandenburg. XXI 1879.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Tavola V

Fig. 1 *S. scabra* Poepp. Cellule dei raggi midollari legnosi fortemente punteggiate. Ob. E oc. 2 Zeiss.

» 2 *S. pseudoleucocarpa* Busc. Peli staminali curvi con le punteggiature dal lato concavo. Ob. E oc. 2 Zeiss.

» 3 *S. Weberbaueri* Busc. Peli staminali colle pareti munite di punteggiature lineari oblique. Ob. E oc. 2 Zeiss.

» 4 *S. Smithiana* Busc. Cuscinetto peloso del picciuolo. Ob. CC. oc. 2 Zeiss

» 5 *S. pseudoparviflora* Busc. Seta semplice rafidiofora della foglia. Ob. AA oc. 2 Zeiss. (A Cellula rafidiofora).

» 6 *S. aequatoriensis* Sprague var. *gibbosa* Busc. Epidermide della pagina superiore della foglia fatta di più strati. Palizzata colonnare. Cellula rafidiofora, a direzione anticlina, penetrante nell'epidermide. Ob. CC. oc. 2 Zeiss.

» 7 *S. Waldheimia* Busc. Seta uniformemente pelosa, rafidiofora, rigonfia sopra il punto di impianto all'epidermide del picciuolo. Obb. AA oc. 2 Zeiss.

» 8 *S. Humboldtiana* Busc. var. *Bomplandiana* Busc. Peli vescicoliformi della foglia. Ob. CC. oc. 2 Zeiss.

» 9 *S. rubiformis* Vatche. Tricoma pluricellulare ramoso, segnante il passaggio alla seta (foglia). Ob. CC, oc. 2 Zeiss.

» 10 *S. tomentosa* HBK. Pelo flagello (del picciuolo) portato da un lungo piede. Ob. CC. oc. 2 Zeiss.

» 11 *S. Rusbyi* Britt. var. *spectabilis* Busc. Massiccio tricomatoso semplice, punteggiato (Piccinolo). Ob. CC. oc. 2 Zeiss.

» 12 *S. scabra* Poepp. (Piccinolo) Piccola seta papilloso-barbata alla base. Obb. CC. oc. 2 Zeiss.

» 13 *S. Waldheimia* Busc. Sughero sottoepidermico (Fusto) colle cellule a parete sottile. Obb. E oc. 2 Zeiss.

» 14 *S. aequatoriensis* Sprague. Guaina sclerosa pericielica del fusto, in sezione trasversale. Fibre grandi o mediocri. Diaballoblasti grandi e molto più ricchi di punteggiature delle fibre. Ob. E oc. 2 Zeiss.

» 15 *S. laevigata* Tr. e Pl. Ciuffo di peli del picciuolo. Ob. CC. oc. 2 Zeiss.

» 16. *S. Selerorum* Busc. (foglia). Massiccio tricomatoso rafidioforo. Obb. CC. oc. 2 Zeiss.

Tavola VI

Fig. 17 *S. floribunda* Spr. Piccolo granulo di polline, vuoto. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 18 *S. peruviana* Busc. Pelo staminale ricco di punteggiature nel tratto incurvato. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 19 *S. pauciserrata* Hemsl. var. *Kegeliana* Busc. Pelo flagello ridotto a un solo ramo (foglia) Obb. CC. Oc. 2 Zeiss.

» 20 *S. villosa* DC. Peli staminali con numerose punteggiature dirette in senso trasversale. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 21 *S. parviflora* Tr. e Pl. Massiccio barbato-papilloso da un lato, colle cellule centrali fortemente punteggiate (Picciuolo). Obb. AA. Oc. 2 Zeiss.

» 22 *S. leucocarpa* Schlecht var. *Willdemanii* Busc. Grosso granulo di polline, vuoto. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 23 *S. Pringlei* Rose var. *micrantha* Busc. Punteggiature giranti nello spessore della membrana di un pelo staminale. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 24 *S. Rusbyi* Britt. Punteggiature sul lato concavo della membrana di un pelo staminale. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 25 *S. isoxanthotricha* Busc. Epidermide sdoppiata della pagina superiore della foglia. Obb. CC. Oc 2 Zeiss.

» 26 *S. Rusbyi* Britt. (Picciuolo) LE Vasi del xilema: LI libro: GU guaina pericliclica: PA Parenchima corticale: CA Borsa mucilagginosa del parenchima corticale: COL Collenchima: FU Fascio corticale circondato dalla guaina pericliclica sclerosa. Ob. CC. Oc. 2 Zeiss.

» 27 *S. scabrida* Hemsl. Punteggiature nei peli staminali. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 28 *S. Waldheimia* Busc. Grandi diaballoblasti punteggiati e piccole fibre del fusto. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 29 *S. Spragueana* Busc. (fusto). Peli semplici. Ob. CC. Oc. 2 Zeiss.

» 30 *S. Pittieri* D. Sm. Midollo e zona perimidollare del fusto. Il primo a cellule grandi e disseminato di borse mucilagginose: la seconda a elementi più piccoli. Ob. CC. Oc. 2 Zeiss.

» 31 *S. Briqueti* Busc Sezione trasversale della foglia. Epidermide superiore tramezzata. Palizzata colonnare. Ob. CC. Oc. 2 Zeiss.

» 32 *S. pauciflora* Rose. Pelo stellato col piede fortemente punteggiato (picciuolo). Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 33 *S. aequatoriensis* Sprague var. *glabrata* Busc. Grosso granulo di polline pieno di protoplasma in cui sono inclusi dei precipitati formatisi sotto l'azione del KOH. Obb. E Oc. 2 Zeiss.

» 34 *S. Selerorum* Busc. Pelo flagello. Ob. CC. Oc. 2 Zeiss.

Tavola VII

Fig. 35 *S. Rusbyi* Britt. var. *glabrata* Busc. Stiloide a direzione anticlina attraversante tutto quanto il mesofillo. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

Fig. 36 *S. aequatoriensis* Sprague var. *glabrata* Busc. Massiccio papilloso del fusto. E Epidermide, S Sughero, C collenchima. Obb. CC. Oc. 2 Zeiss.

» 37 *S. pseudoparviflora* Busc. var. *Rusbyiana* Busc. Cellula rafidiofora attraversante il mesofillo e colla estremità incastrata fra le cellule dell'epidermide della pagina superiore della foglia. Obb. E Oc. 2 Zeiss.

» 38 *S. pseudoscabra* Busc. Sezione longitudinale della guaina sclerosa pericliclica del fusto colle fibre e coi diaballoblasti pressochè uniformemente punteggiati. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 39 *S. Sprucei* Sprague. Pelo ramoso papilloso e papille isolate del fusto. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 40 *S. Pittieri* D. Sm. Gigantesco stiloide attraversante il mesofillo con direzione periclina. Palizzata della foglia a tipo invaginato. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

Tavola VIII

Fig. 41 *S. pseudostrigillosa* Busc. Cellule midollari del fusto colle pareti ispessite e munite di punteggiature fibroso-reticolate. Fra le cellule si incontrano due borse mucilagginose circondate da elementi leggermente modificati. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 42 *S. Rusbyi* Britt. var. *macropylla*. Busc. Peli staminali con punteggiature numerose dal lato concavo. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 43 *S. Maxoni* D. Sm. Grossi granuli di polline. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 44 *S. reticulata*. Rose. Piccole punteggiature nei peli staminali. Ob E Oc. 2 Zeiss.

» 45 e 48. *id.* Papille formate dalle cellule superficiali di una seta. Nella fig. 45 nascono dai fianchi dell'elemento, nella fig. 48 dall'apice dello stesso. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 46 *S. Spragueana*. Busc. Fascio principale del picciuolo, fascio midollare e fascetti corticali. Tra il fascio midollare e l'estremo anteriore del principale si nota un piccolo cordone orientato normalmente (Debole ingrandimento).

» 47 *S. pedunculata* Hook. Piccolo granulo di polline. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 49 *S. pauciserrata* Hemsl. var. *Kegeliana* Busc. Cellule midollari del fusto a pareti ispessite, finamente punteggiate e colle punteggiature un pò più grandi nel centro delle faccie. Ob. E. Oc. 2 Zeiss.

» 50 *S. intermedia* Busc. Pelo flagello col piede ricco di punteggiature e con uno dei rami tramezzati (Foglia). Ob. CC. Oc. 2 Zeiss.

» 51 *S. Pringlei* Rose var. *micrantha* Busc. Tricoma pluricellulare ramoso-flagellifero del picciuolo. Ob. CC. Oc. 2 Zeiss.

» 52 *S. Pringlei* Rose var. *micrantha* Busc. Pelo staminale con una cellula

ricca di punteggiature, l'altra invece priva di queste. Setto trasversale pure punteggiato. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

Fig. 53 *S. rubiformis* Vatche. Seta uniformemente barbata (foglia). Ob. AA Oc. 2 Zeiss.

» 54 e 56 *S. pseudostrigillosa* Busc. Fasci principali corticali e midollari del picciuolo. Nella fig. 54 vi sono da un lato tre fasci corticali legnosi accompagnati da un unico libro: il fascio principale include, dal lato superiore nella fig. è in basso) e più precisamente sulla linea mediana, un piccolo fascio midollare sormontato da due altri non orientati inversamente. Uno degli estremi del fascio principale si incurva e si spezza per dar origine a un secondo fascio midollare solo in parte orientato inversamente. Nella fig. 56 il fascio midollare è sormontato da due fasci corticali e include due fasci midollari inversi (Debole ingrandim.) (1).

» 55 *S. intermedia* Busc. Fascio principale del picciuolo avente le estremità bruscamente ripiegate. A queste sta accollato il fascio midollare. (Deb. ingrand.)

» 57 *S. Loeseneriana* Busc. Fascio vascolare del picciuolo colle estremità introflesse e inglobanti nella loro concavità i fasci midollari inversi. (Deb. ingrand.)

» 58 *S. villosa* D. C. var. *scabrida* Busc. Mesofillo attraversato obliquamente da una cellula cristalligera il cui cristallo è caduto. Palizzata invaginato. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 59 *S. strigillosa* Tr. e Pl. Apice di un pelo staminale colle punteggiature. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 60 *S. peruviana* Busc. Piccinolo col fascio principale avvolto a spira ed emettente dai lati un fascetto corticale (Debole ingrand.)

Tavola IX

Fig. 61 *S. Pittieri* D. Sm. Sezione longitudinale della guaina periciclica sclerosa del fusto. Fibre parcamente punteggiate diaballoblasti invece abbondanti. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 62 *S. Briqueti* Busc. Stiloide penetrante nella cuticola della pagina superiore della foglia. Palizzata a tipo colonnare. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 63 *S. pseudoleucocarpa* Busc. Gigantesca cellula rafidiofora attraversante il lacunoso fogliare, con direzione periclina. Palizzata a tipo invaginato. Obb. CC. Oc. 2 Zeiss.

---

(1) Tanto in queste due figure come nelle altre rappresentanti il picciuolo (fatta tuttavia eccezione per le figure in fotoincisione) la porzione ombreggiata indica il xilema, quella lasciata in bianco il libro.

Fig. 64 *S. pauciserrata* Hemsl. var. *Kegeliana* Busc. Sezione trasversale della guaina periciclica sclerosa del fusto. Fibre poco grandi, a lume stretto, a parete assai ispessita e poco punteggiata. Diaballoblasti ampi, a lume largo e a pareti ricche di punteggiature. Obb. E Oc. 2 Zeiss.

» 65 *S. pedunculoris* Tr. e Pl. *Veraniana* Busc. Foglia col palizzata a tipo invaginato. Nel palizzata sporge l'estremità di una cellula rafidiofora diretta obliquamente attraverso il mesofillo Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 66 *S. Maxoni* D. Sm. Sezione trasversale della foglia: cuticola granulosa e stratificata. Palizzata in due piani, a tipo colonnare. Lacunoso in più strati con cellule a direzione periclina. Epidermide inferiore a grandi cellule. Obb. CC. Oc. 2 Zeiss.

» 67 *S. Rusbyi* Britt. var. *macrophylla* Busc. Grossa cellula con stiloide diretta obliquamente attraverso il lacunoso e raggiungente la cuticola della pagina inferiore. Ob. E. Oc. 2 Zeiss.

» 68 *S. pauciserrata* Hemsl. var. *Kegeliana* Busc. (Fusto). Sughero sottoepidermico a cellule colle pareti interne molto ispessite e punteggiate. Sotto al sughero due o tre strati di cellule fellogeniche. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

» 69 *S. scabra* Poepp. Elemento di prosenchima del fascio vascolare con punteggiature areolate. Ob. E Oc. 2 Zeiss.

Tavola X (1)

Fig. 29 *S. Maxoni* D. Sm. Picciuolo fogliare col fascio principale rafforzato dal lato superiore (infer. nella fig.) da un arco scleroso periciclico. Borse ben distinte solo nel libro e nel midollo. (Deb. ingrand.)

» 30 *S. Pringlei* Rose var. *micrantha* Busc. Picciuolo fogliare col fascio principale foggiato a C chiuso superiormente da un fascio midollare. Midollo e corteccia senza borse mucilagginose. Epidermide fornita di differenti sorta di tricomi. Fasci corticali minuti. (Deb. ingrand.)

» 31 *S. Radlkoferi* Busc. Fascio principale del picciuolo includente due fascetti midollari inversi, quasi fusi in un solo. Borse mucilagginose poco distinte. (Deb. ingrand.)

» 32 *S. leucocarpa* Schlecht var. *Stenophylla* Busc. (Fusto). Collenchima con qualche cellula sclerosa. Parenchima contenente qualche borsa mucilagginosa. Anello periciclico scleroso. Libro sfornito di borse. Legno coi raggi midollari ben distinti e coi vasi scaraeggianti in corrispondenza dell'uscita delle traccie fogliari. Midollo disseminato di

---

(1) Per un errore del litografo le figure in fotocollotipia cominciano col numero 29 anzichè col 70 come lo richiederebbe la successione delle figure nelle Tavole.

borse mucilagginose e colla zona perimidollare a piccole cellule ben distinte (Deb. ingrand.)

Fig. 33 *S. brachybotrys* Turcz. Picciuolo del fascio principale foggiato a C. Midollo, libro e corteccia disseminati di borse mucilagginose (Deb. ingrand.)

» 34 *S. pauciserrata* Hemsl. Picciuolo col fascio principale foggiato a C e colle estremità bruscamente introflesse, inoltre due fascetti corticali. (Deb. ingrand.)

» 35 *S. Yasicae* Loesen. Fascio principale del picciuolo foggiato a C. Un fascio corticale per lato. (Deb. ingrand.)

» 36 *S. pseudopittieri* Busc. Fascio principale del picciuolo foggiato a V, con un doppio fascetto fra le due branche. Un piccolo fascio corticale per lato. (Deb. ingrand.)

» 37 *S. Weberbaneri* Busc. Picciuolo fogliare col fascio principale ad anello, coi fasci corticali collaterali e col midollare inverso foggiato a lamina. (Deb. ingrand.)

» 38 *S. Lehmanii* Hieron. Picciuolo fornito di borse mucilagginose nella corteccia, nel libro e nel midollo. Fascio principale foggiato a C colle estremità avvolte a spira. (Deb. ingrand.)

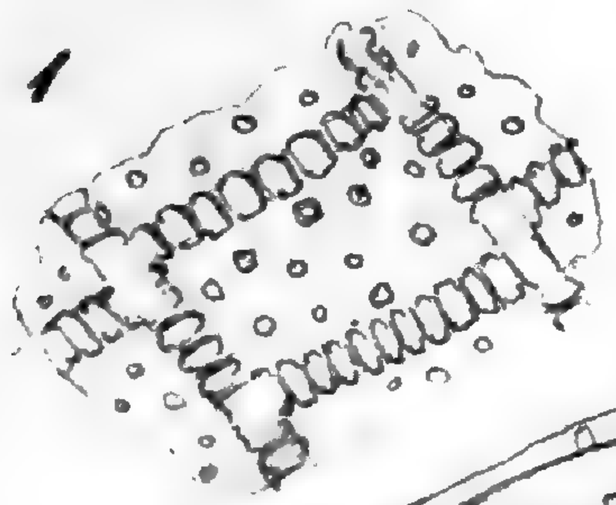
INDICE

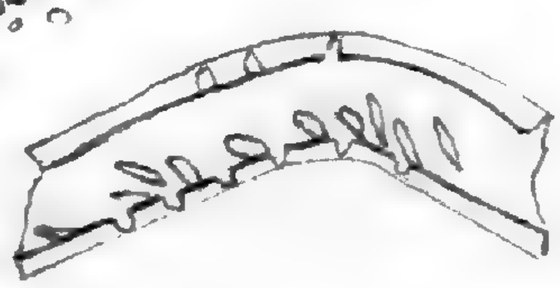
PARTE I.

Anatomia comparata — Generalità	Vol. XXVI,	fasc. I-II	pag.	49
Classificazione delle *Saurauia* americane	»	»	»	51
I Anatomia del seme	»	»	»	55
II » dell'apparato sessuale maschile	»	»	»	55
III Peli staminali	»	»	III-IV »	204
IV Tricomi della foglia e del fusto.	»	»	»	267
V Struttura del lembo fogliare	»	»	IX-XII »	432
VI » del picciuolo fogliare	»	XXVII	» III-VI »	185
VII » dell'asse	»	XXVIII	» I-II »	49

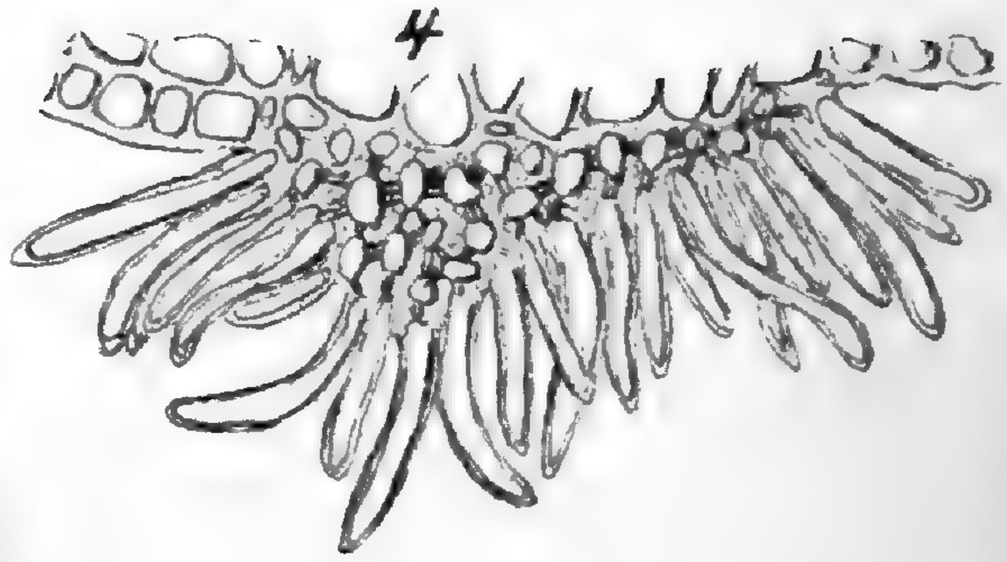
PARTE II.

Brevi cenni sulla biologia del Gen. *Saurauia*, con speciale riguardo alle specie americane.	Vol. XXVIII,	fasc. VII-VIII	»	335
I Biologia degli organi di riproduzione	»	»	»	»
II » » » di vegetazione	»	»	»	345
Conclusioni	»	»	»	351
Nota: Per una questione di priorità	»	»	»	360
Letteratura dell'argomento.	»	»	»	364
Spiegazione delle figure (Tav. V.)	»	»	»	365

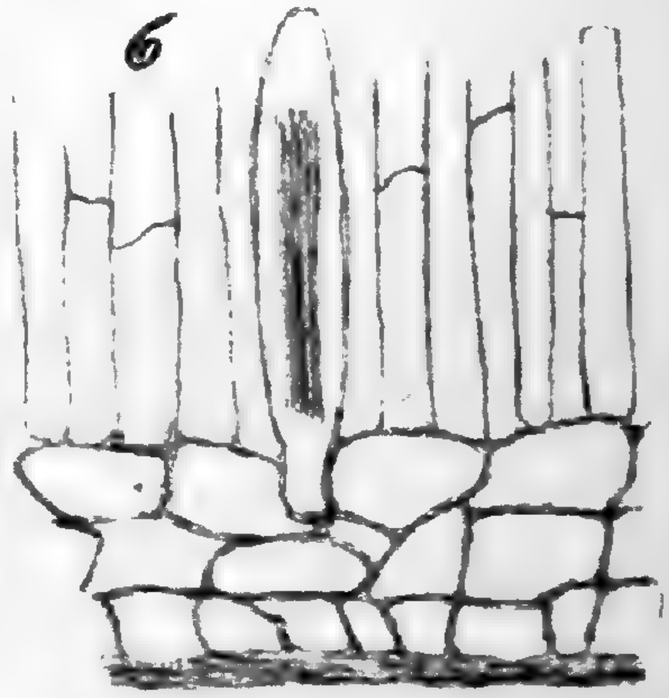

1

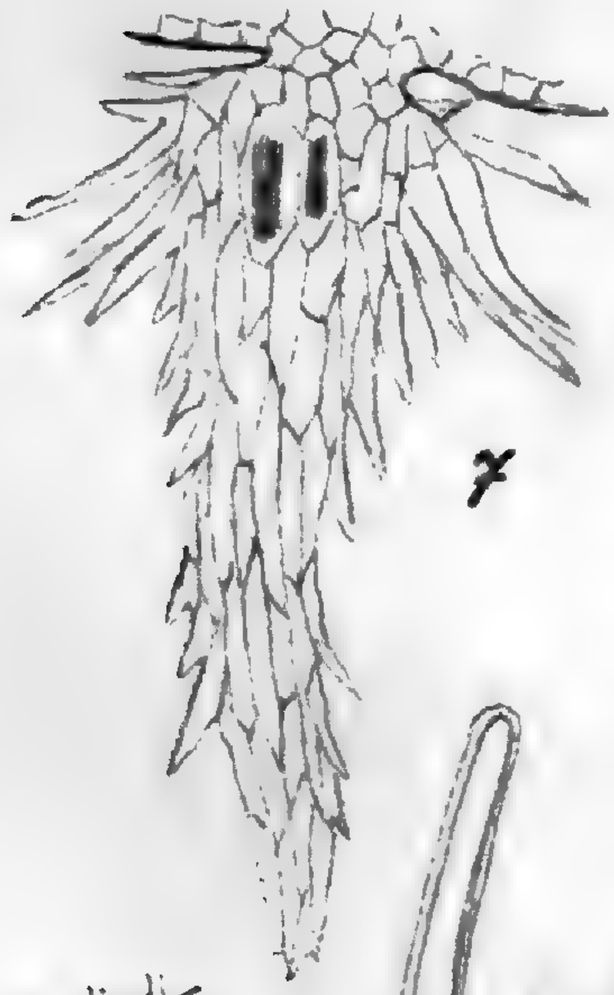

2

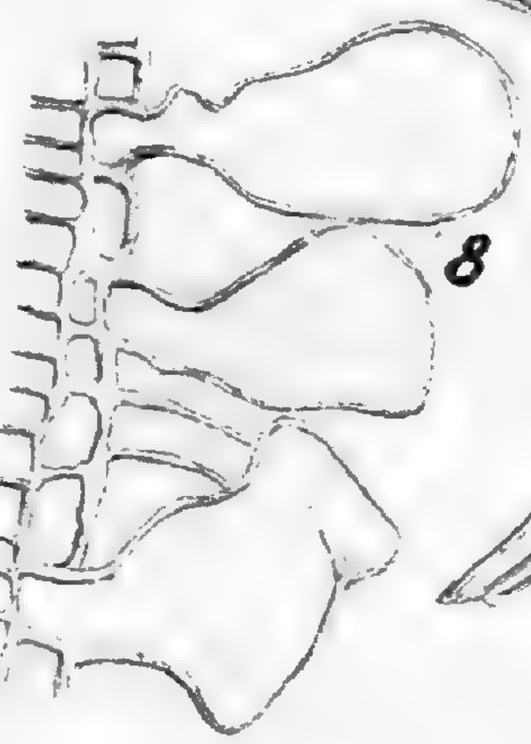
3


4

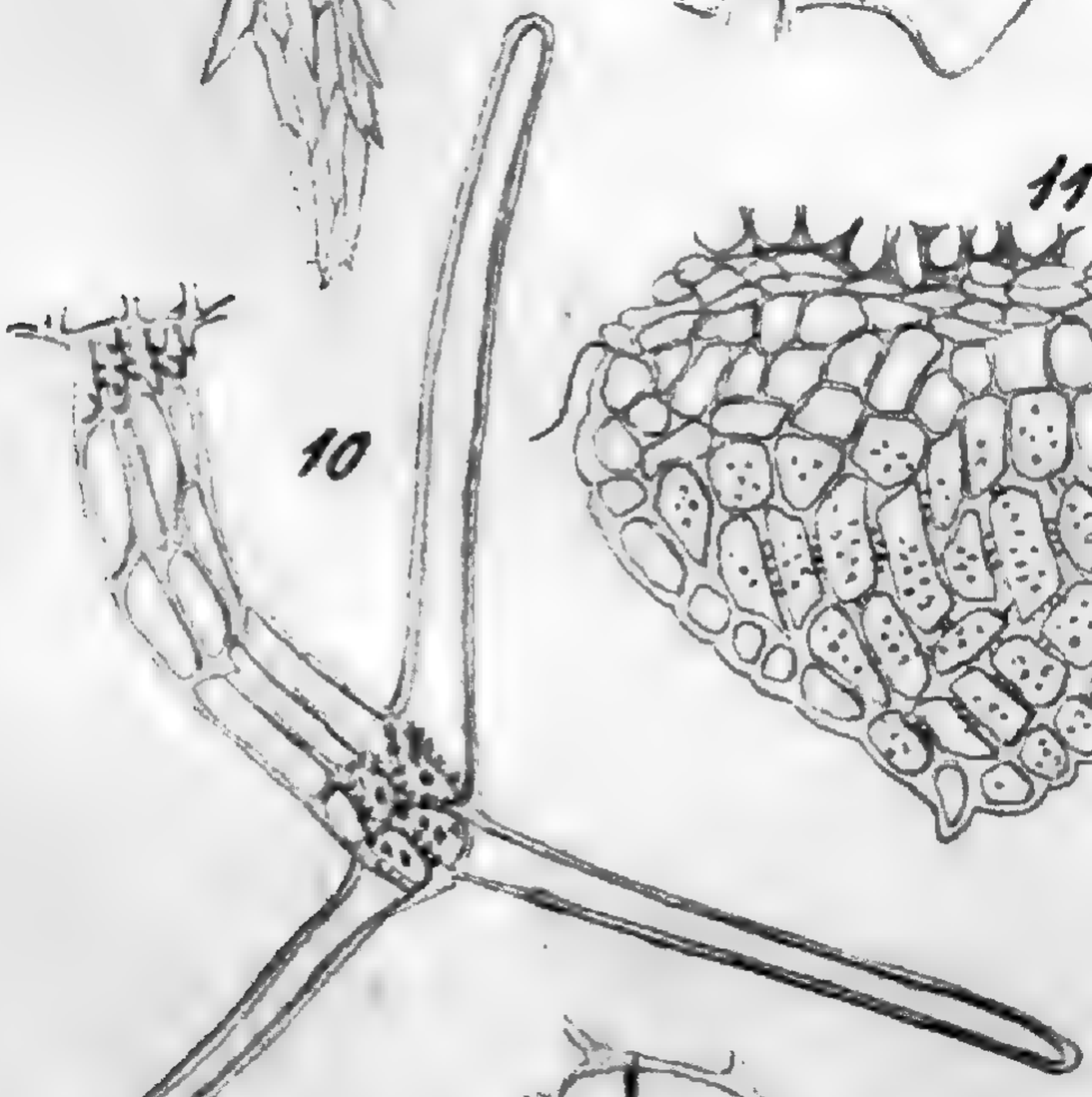
5

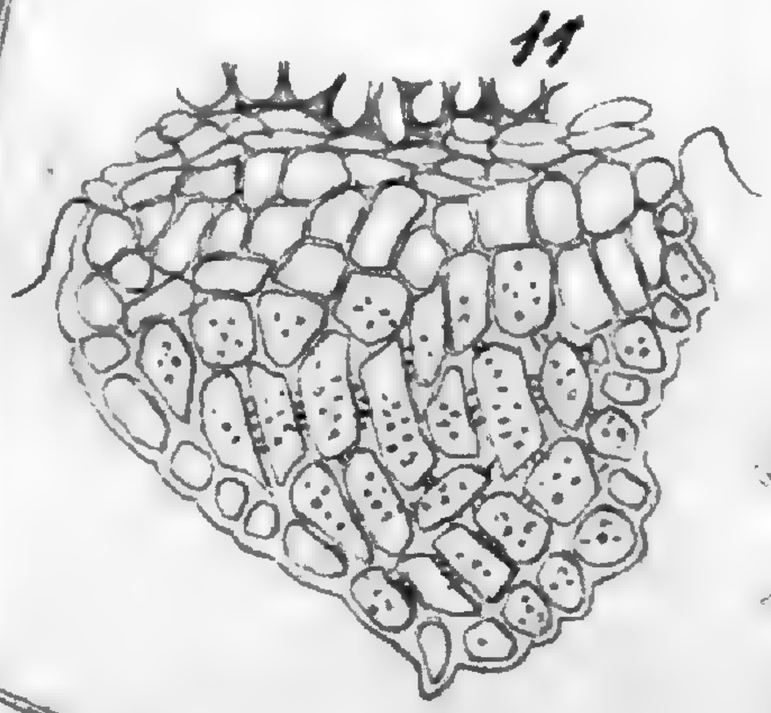

6


7

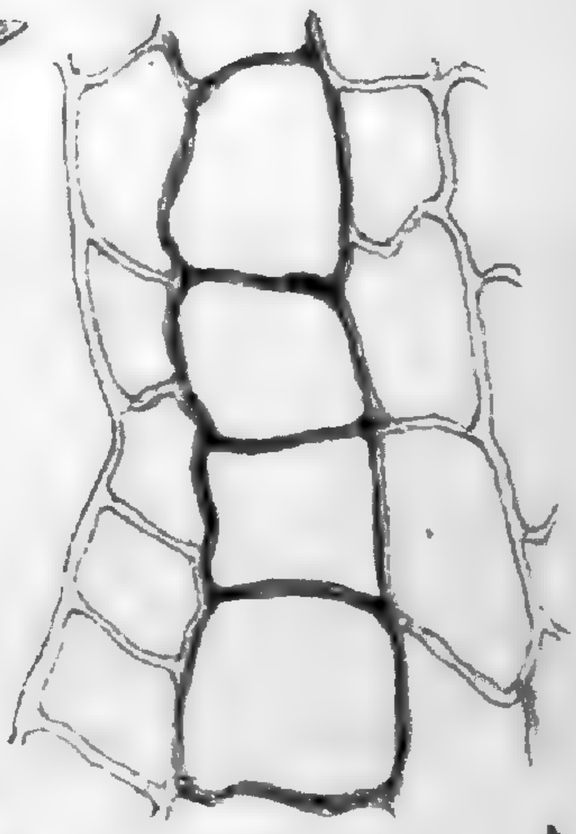

8

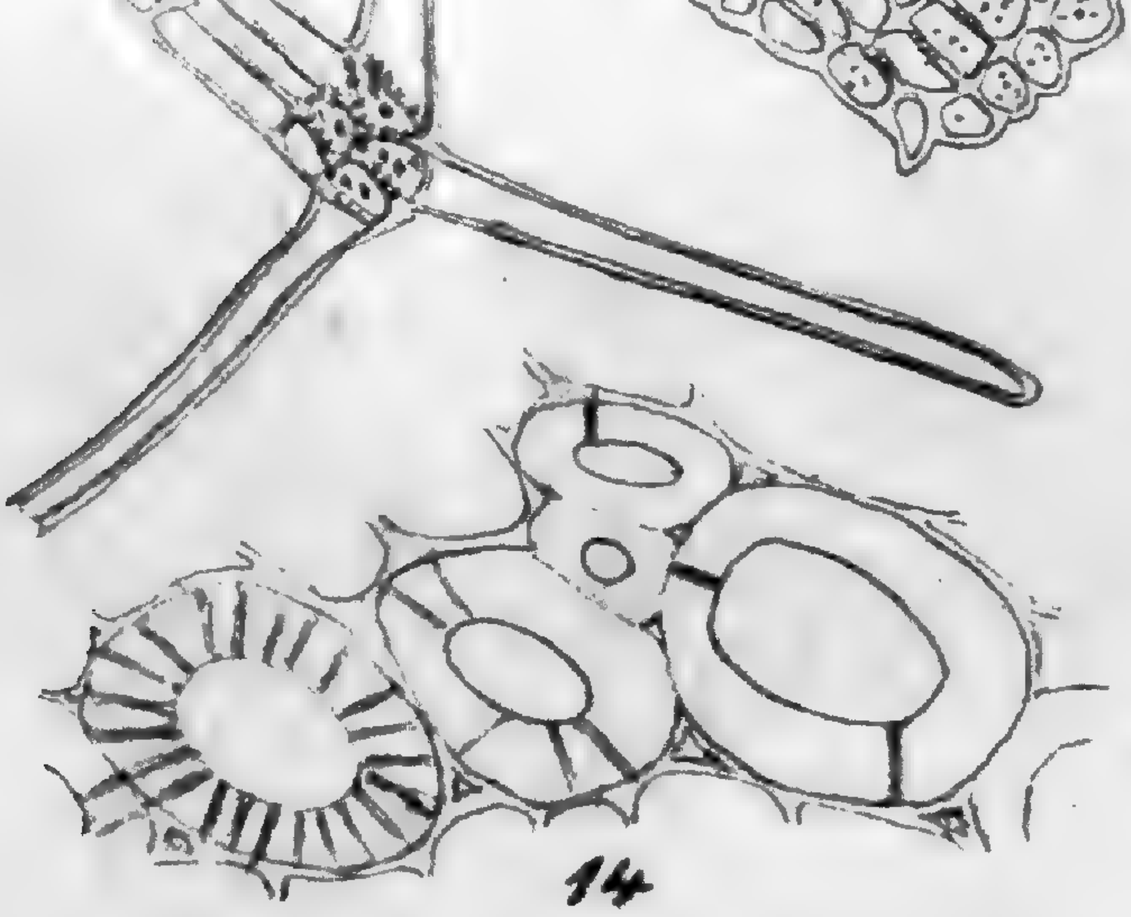
9

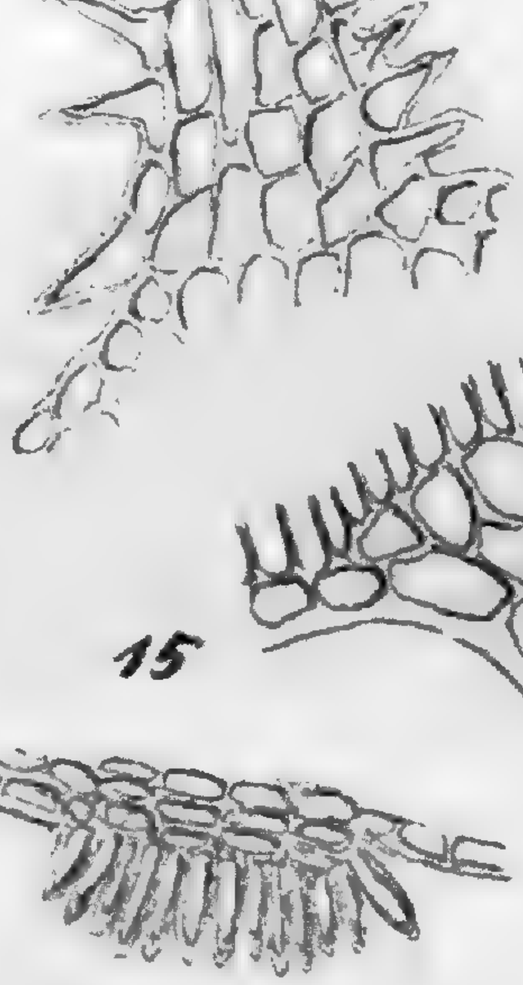

10

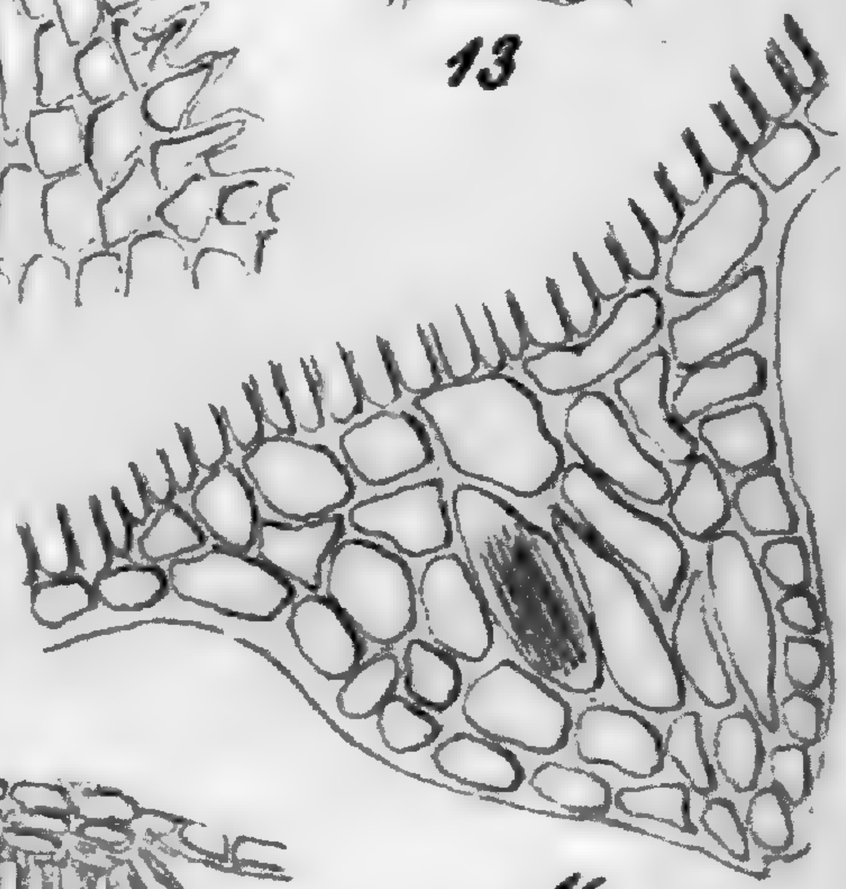

11

12


13


14


15

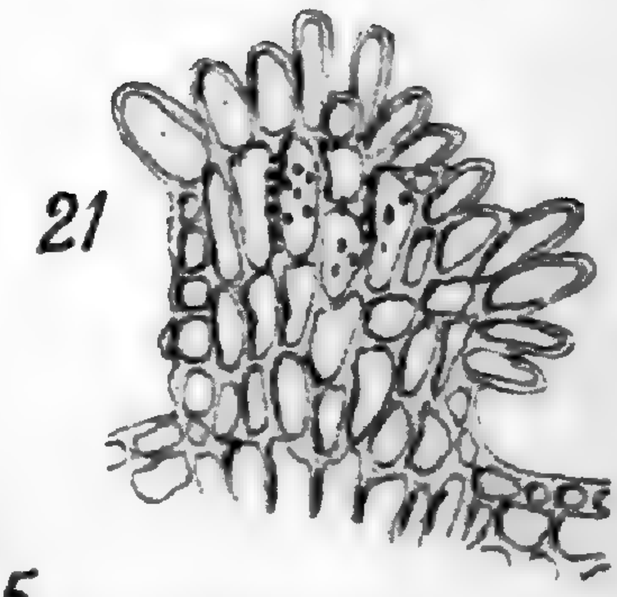

16

17

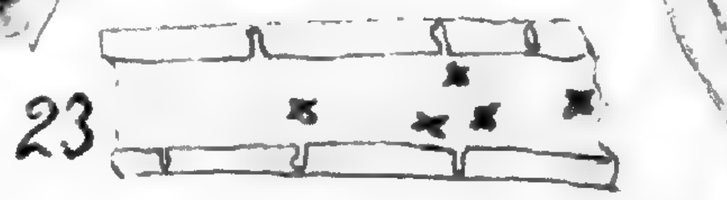
18

19

20

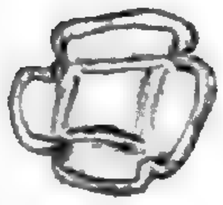


21

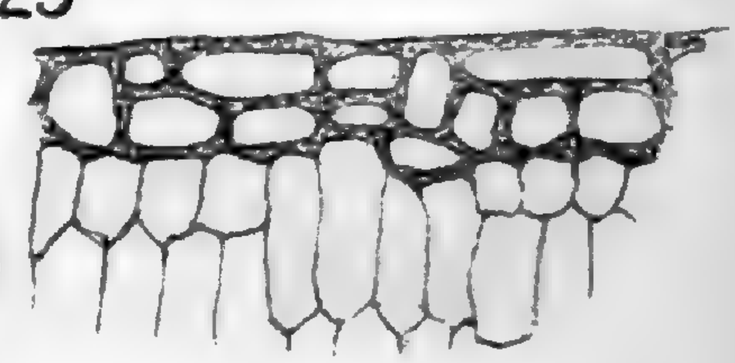


23

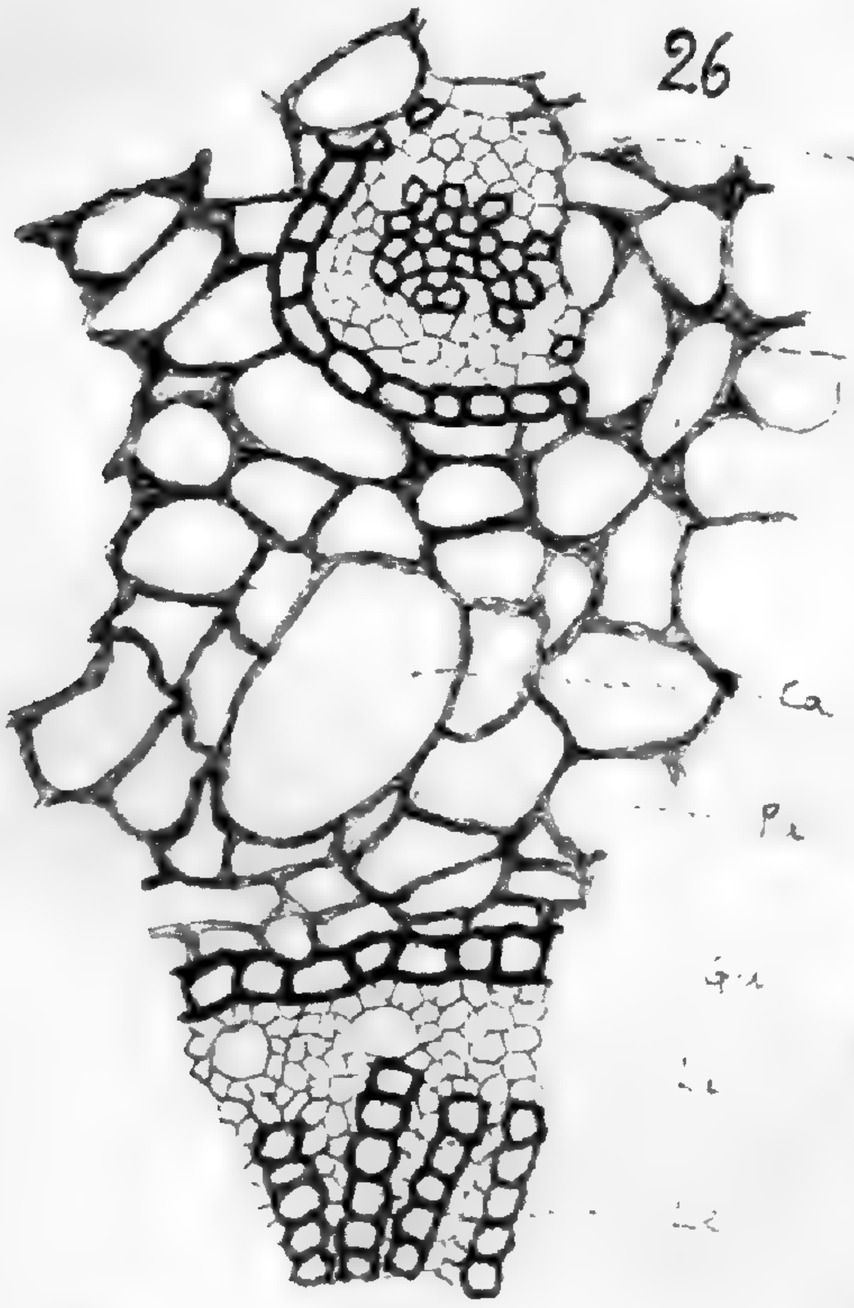
22



24



25



26

Ep Cu 1

Col

Ca

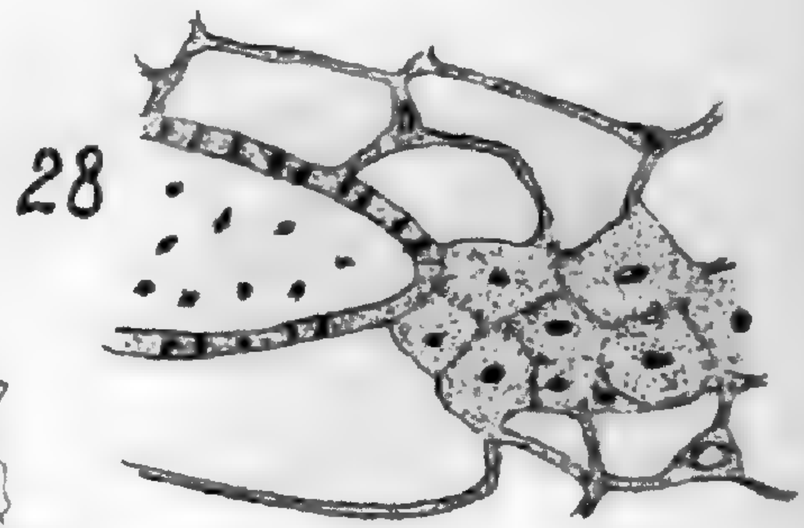
Pa

Gl

Li

Li2

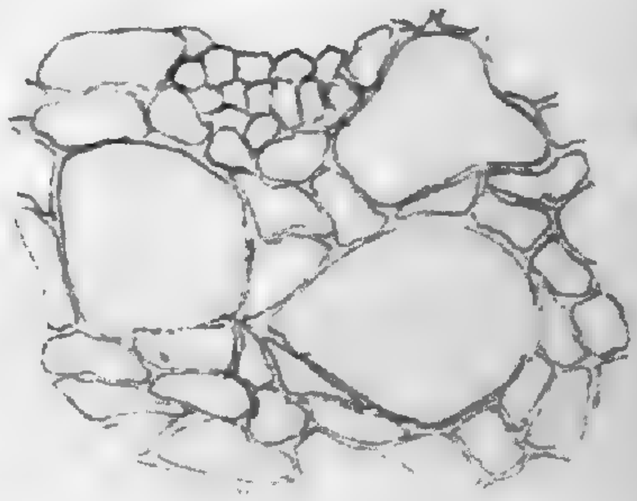
27

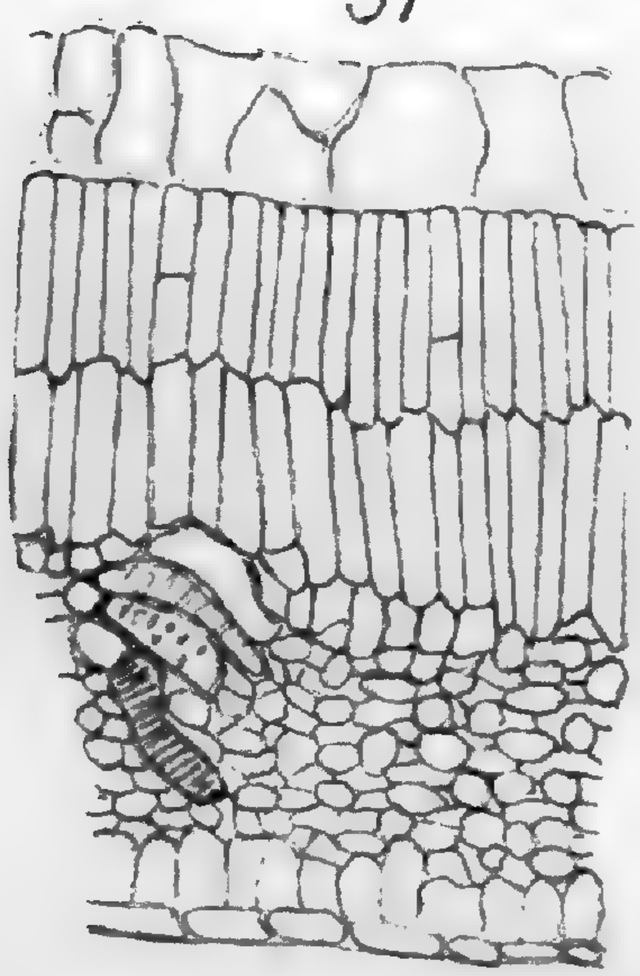


28

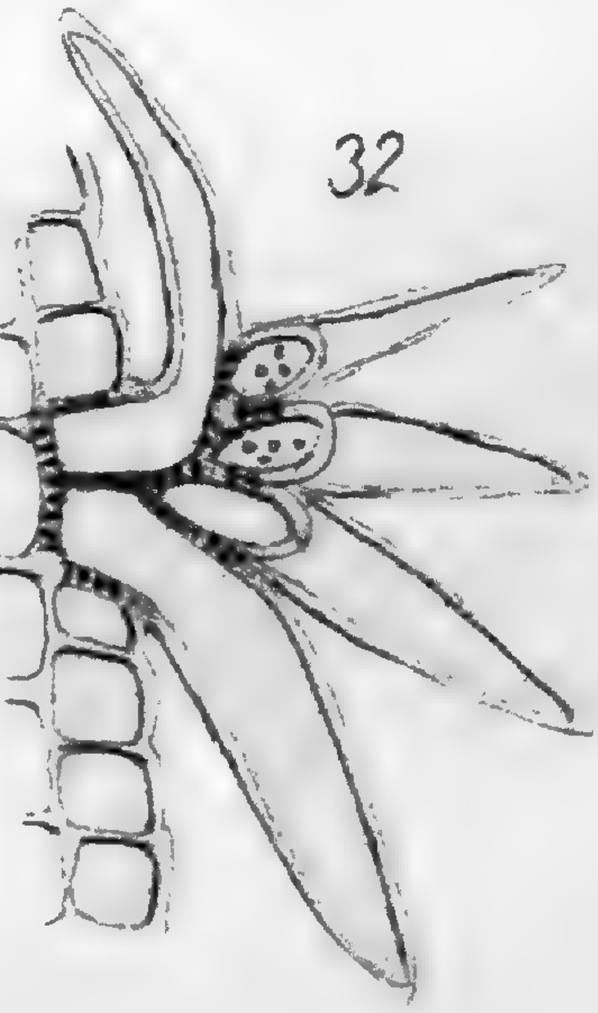
29

30

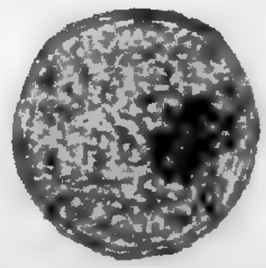




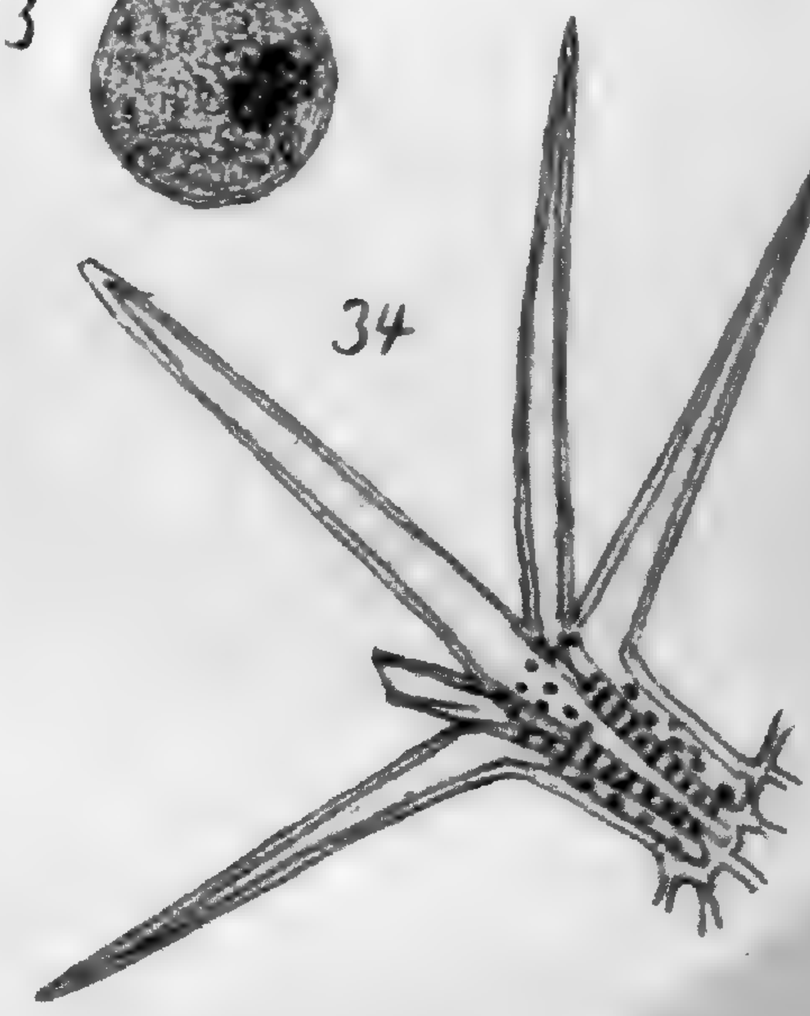
31



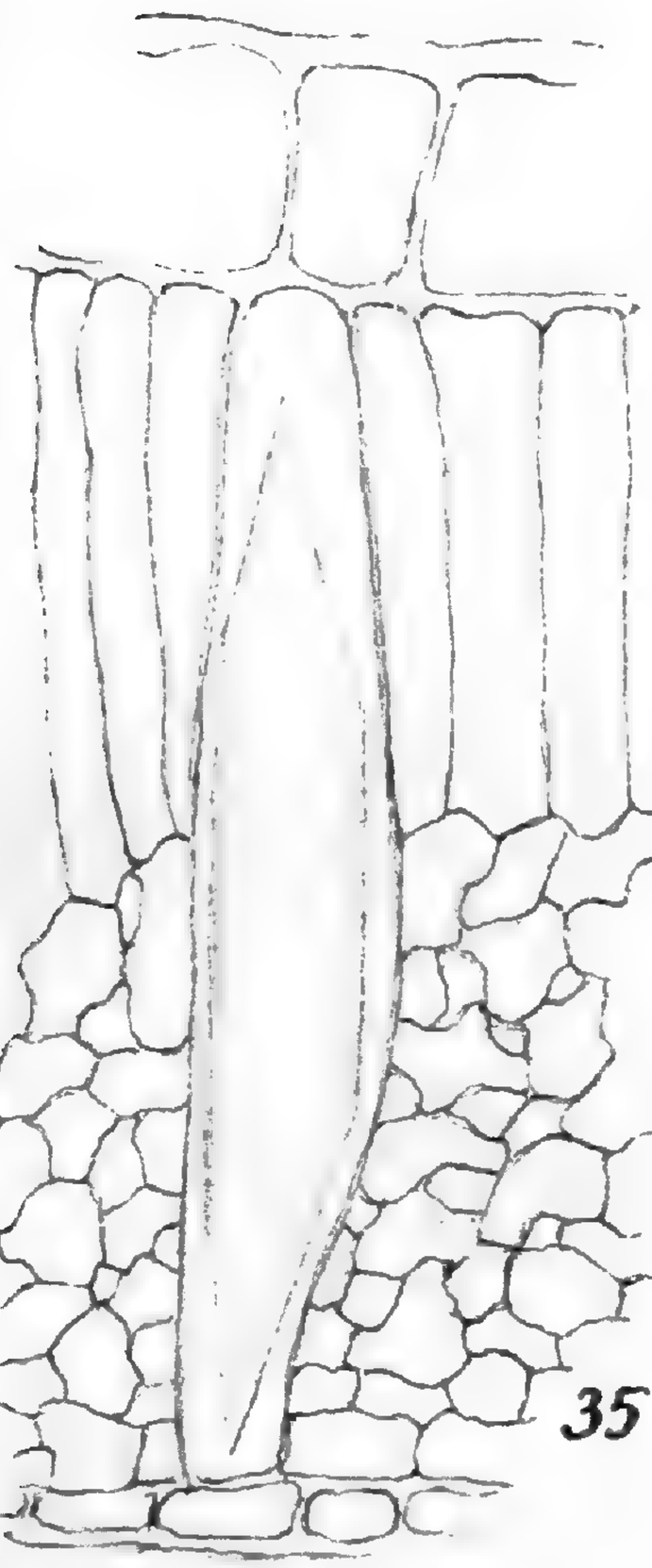
32



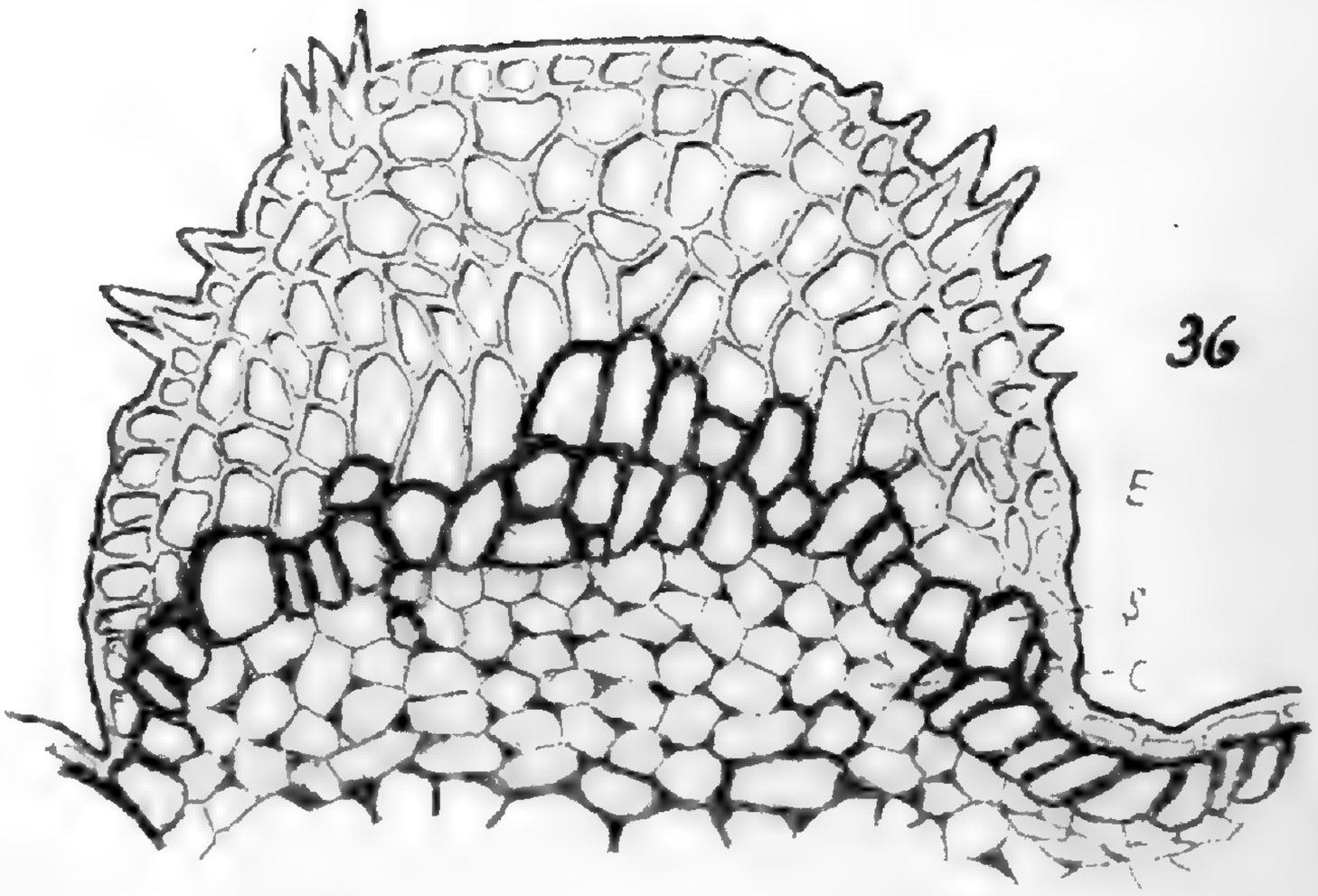
33



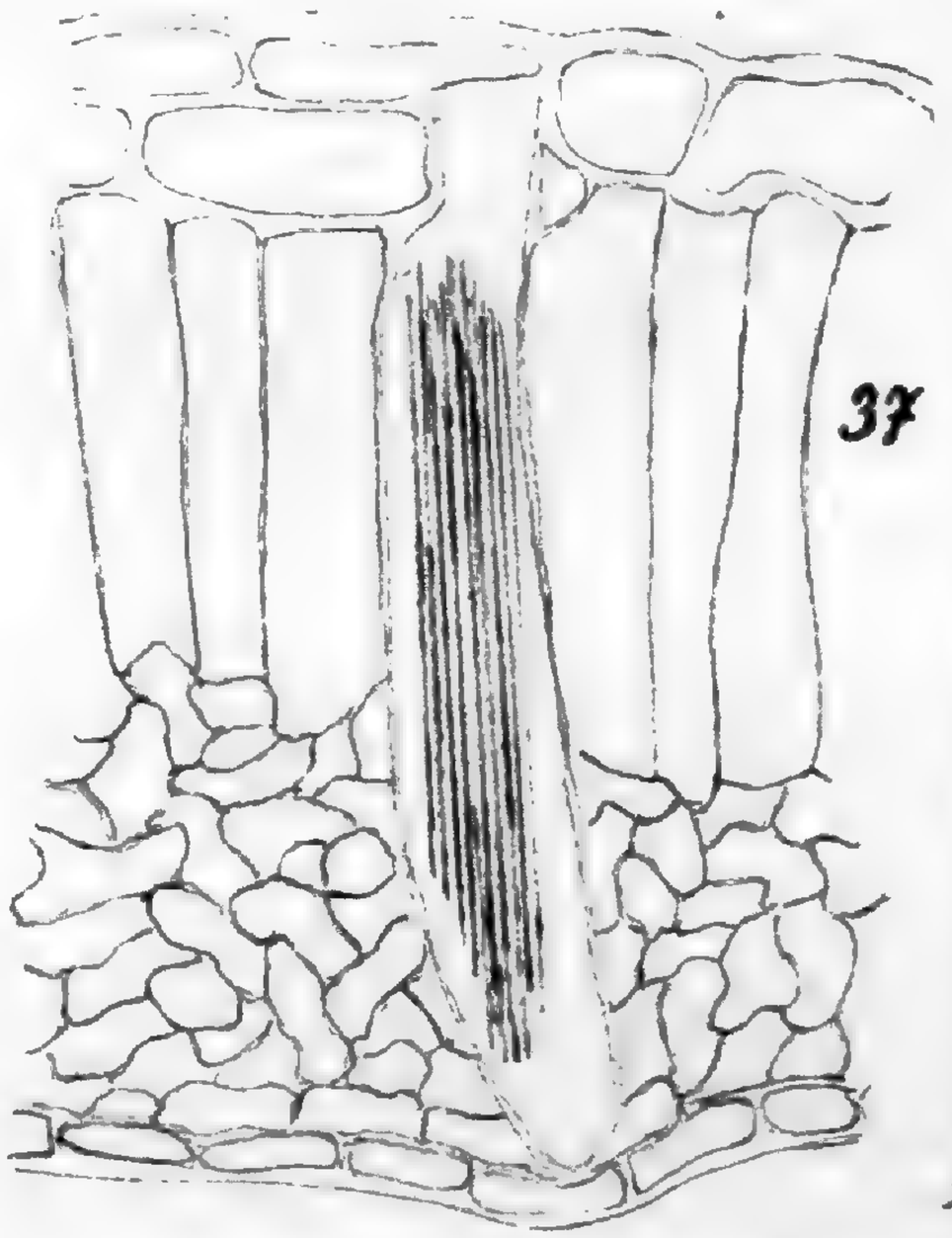
34



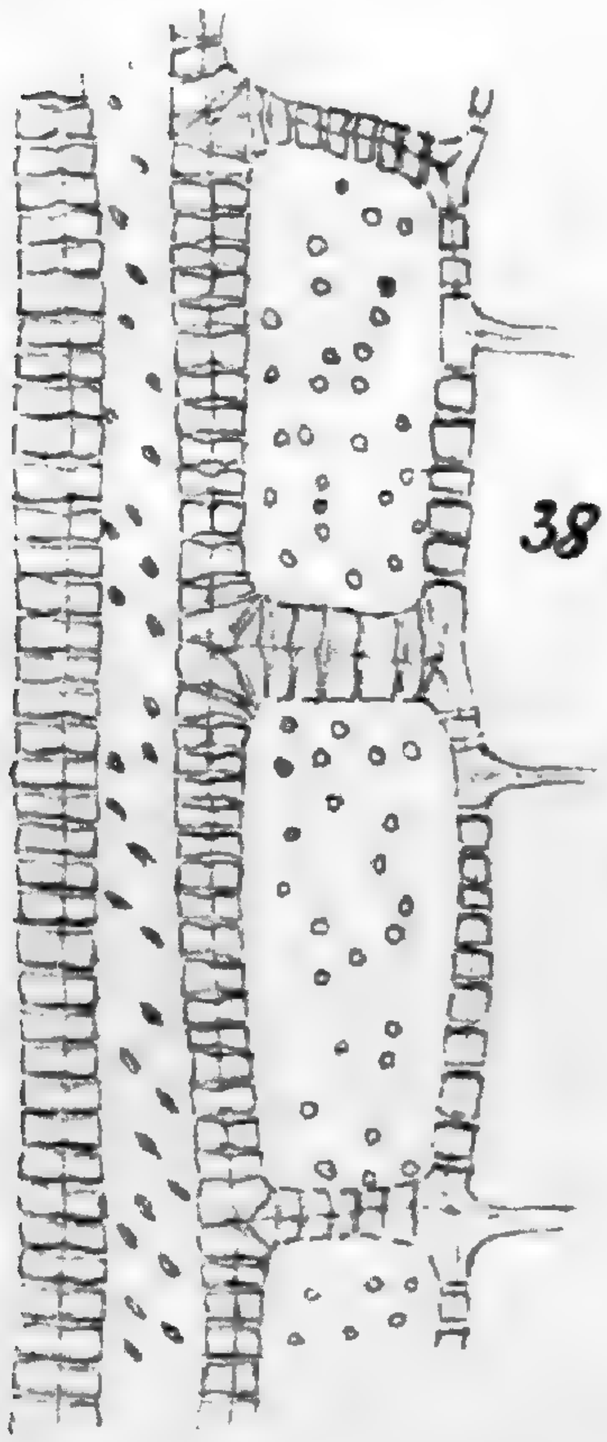
35



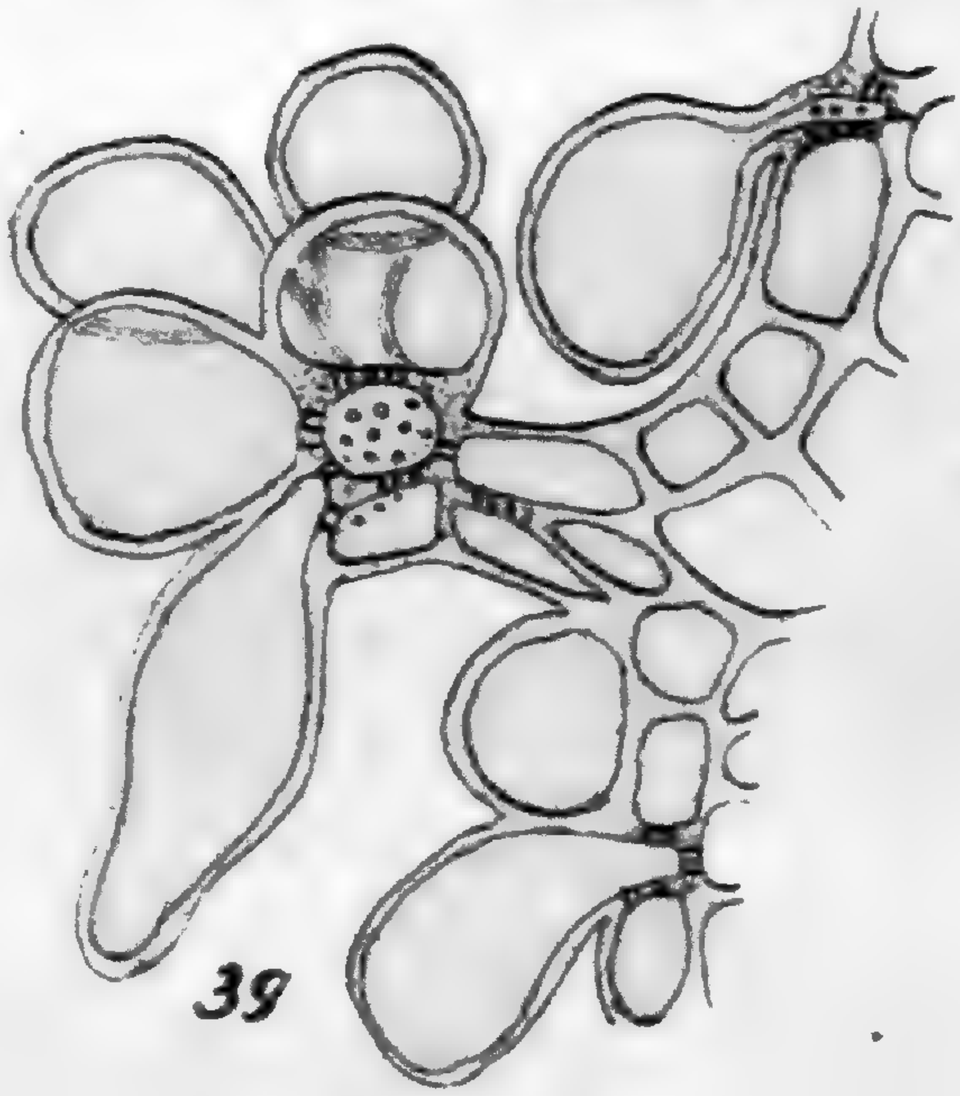
36



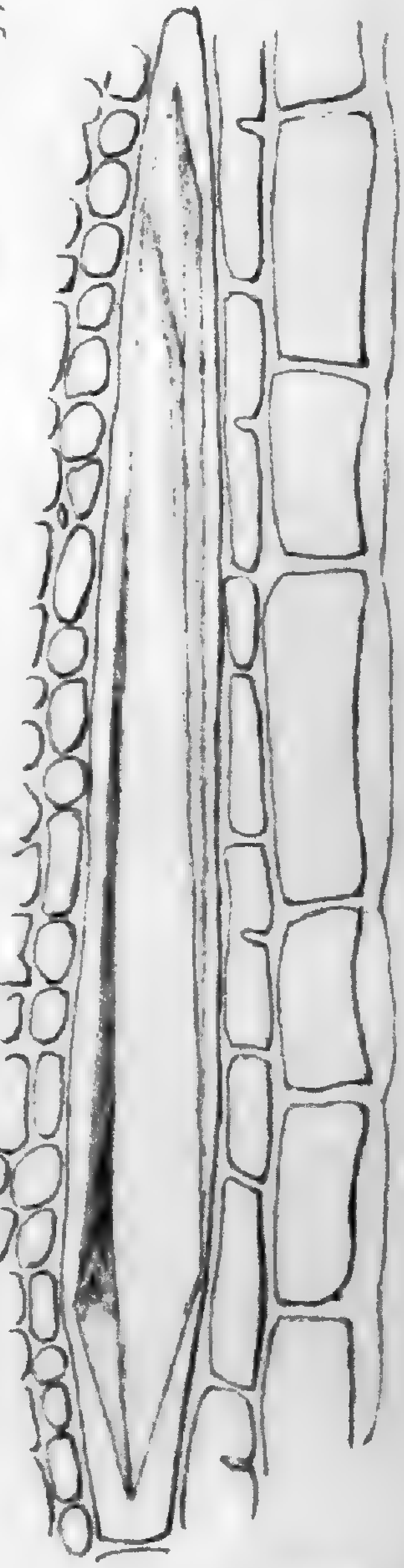
37



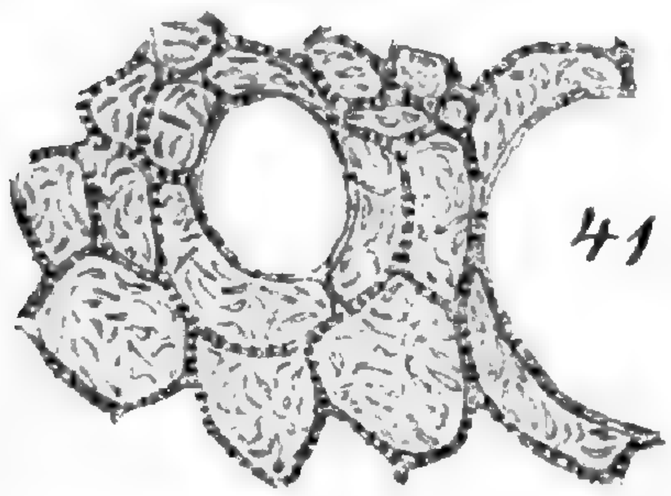
38

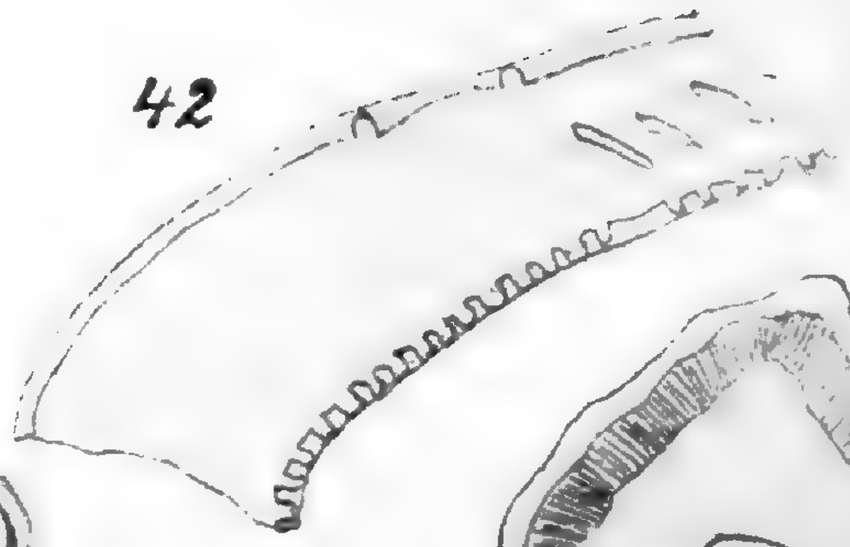


39



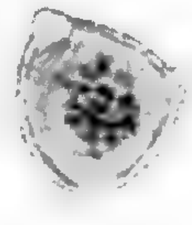
40


41


42

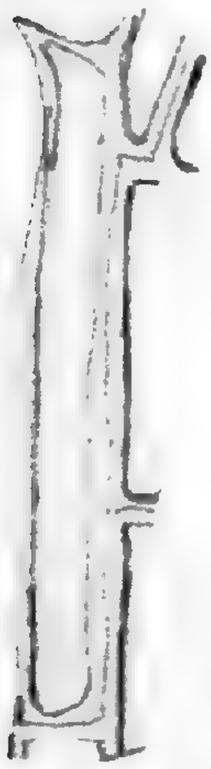
43

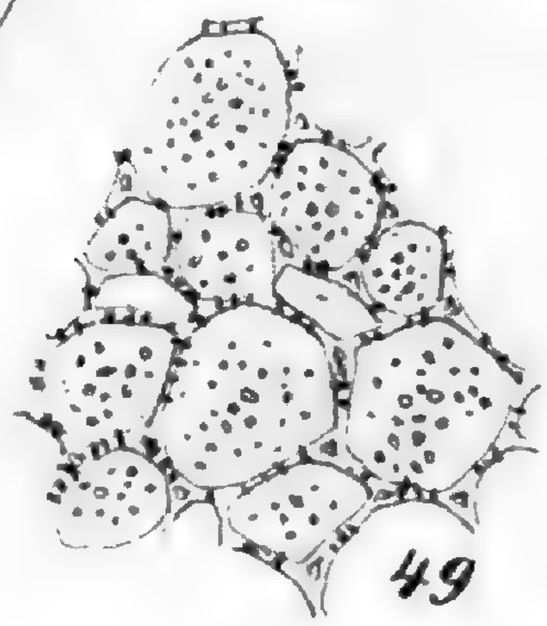
46

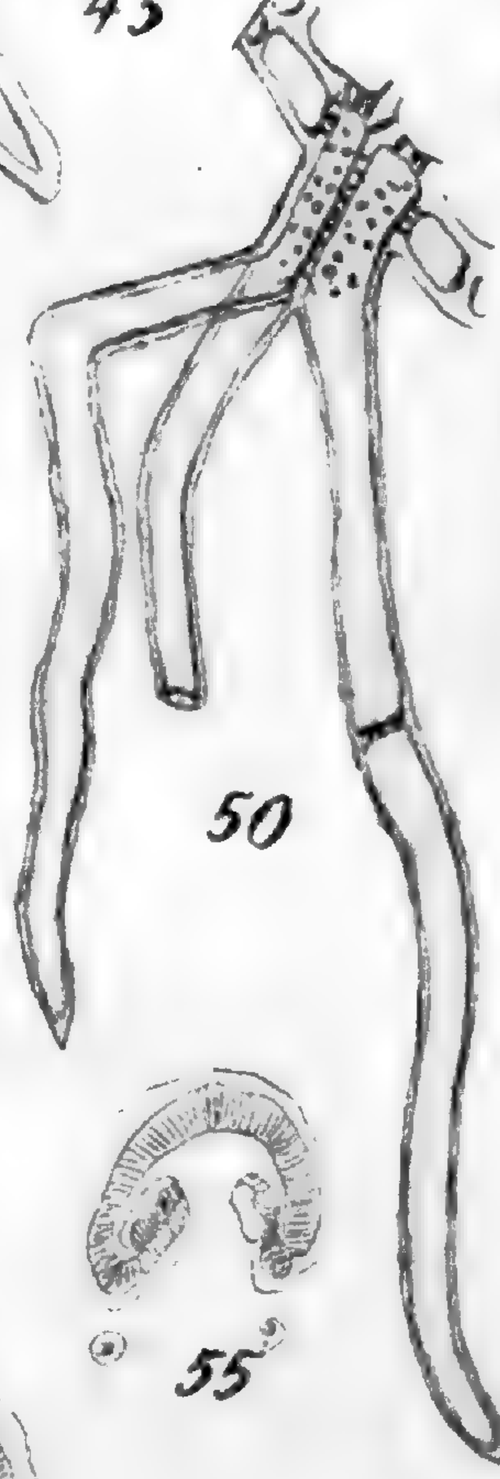

47

44

45


48

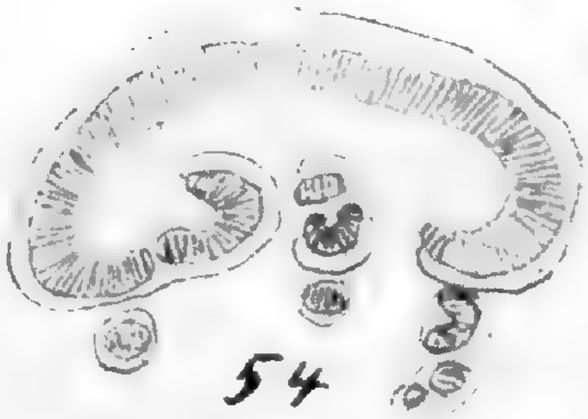

49


50

51

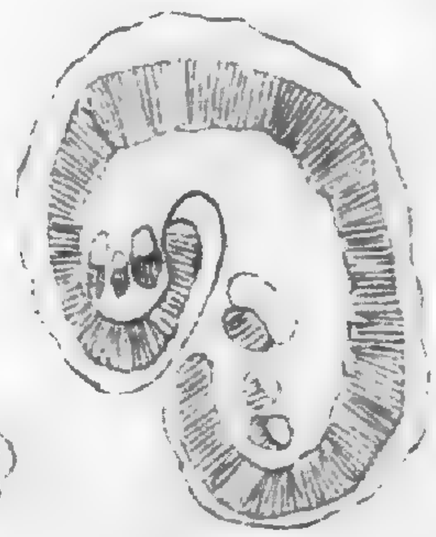
52

53


54

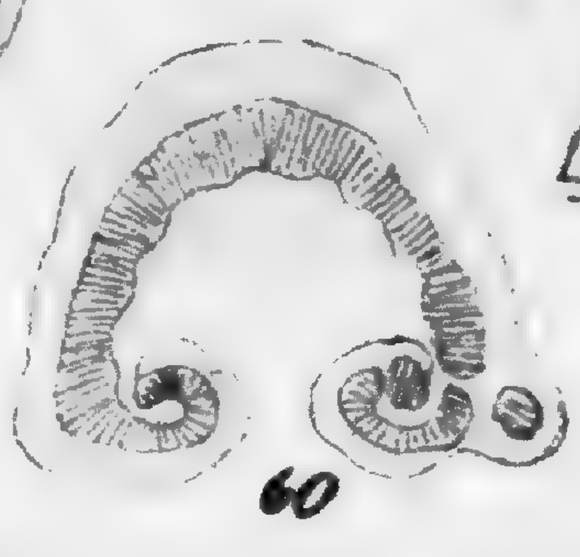
55

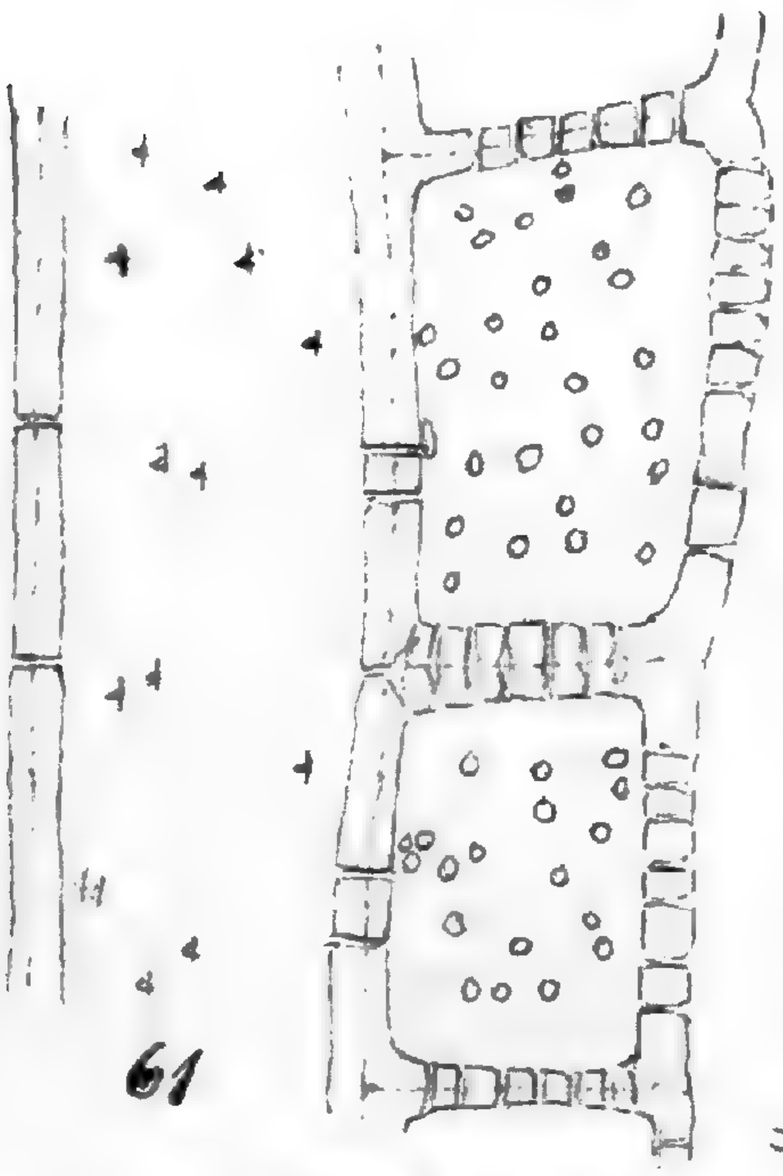
56


57

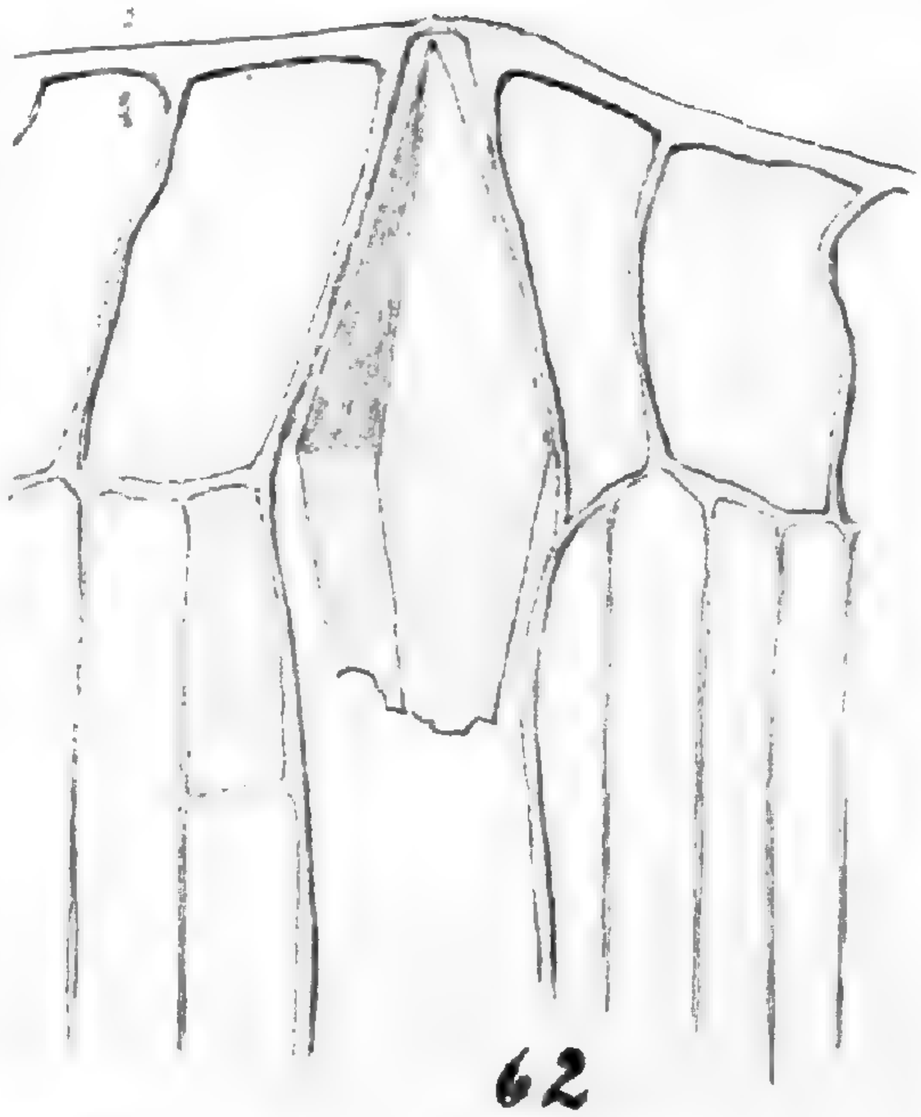
58

59

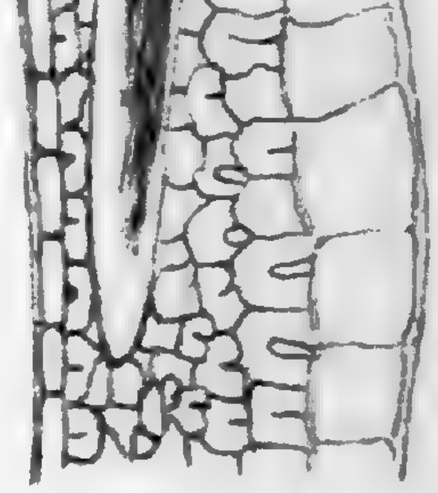

60



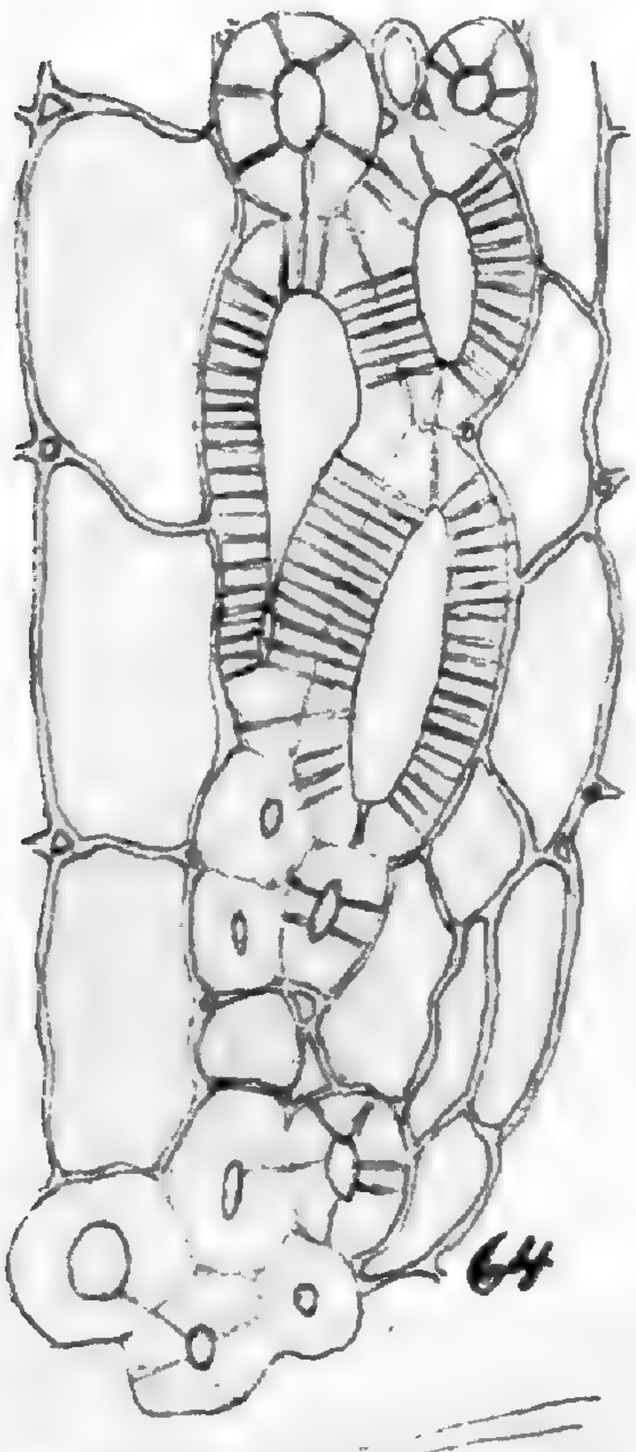
61



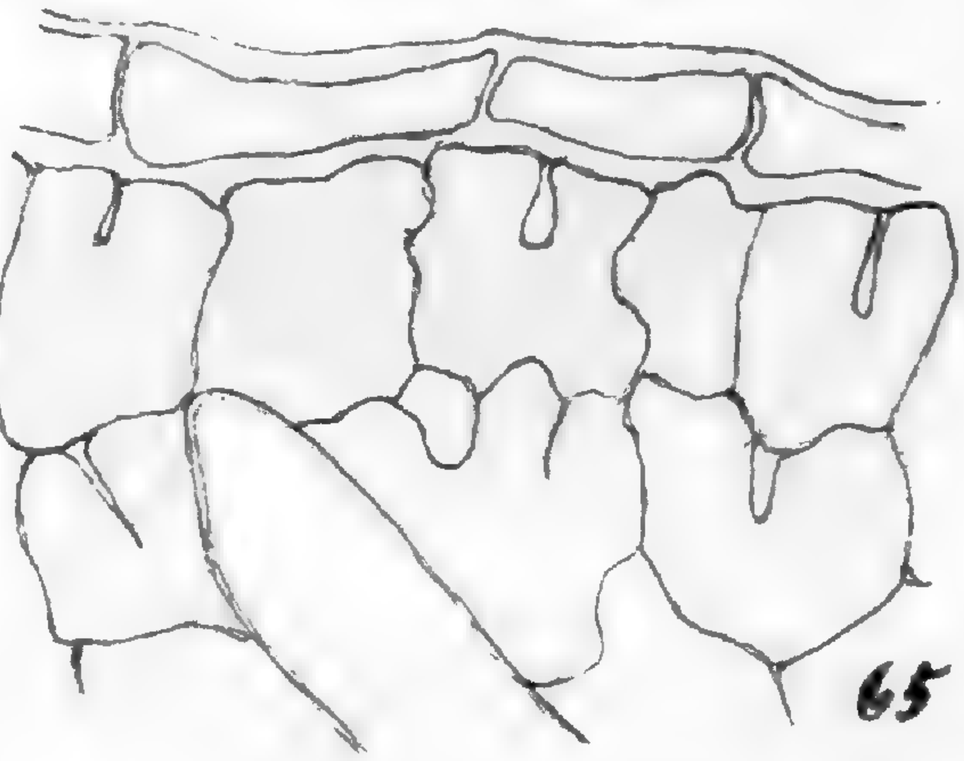
62



63

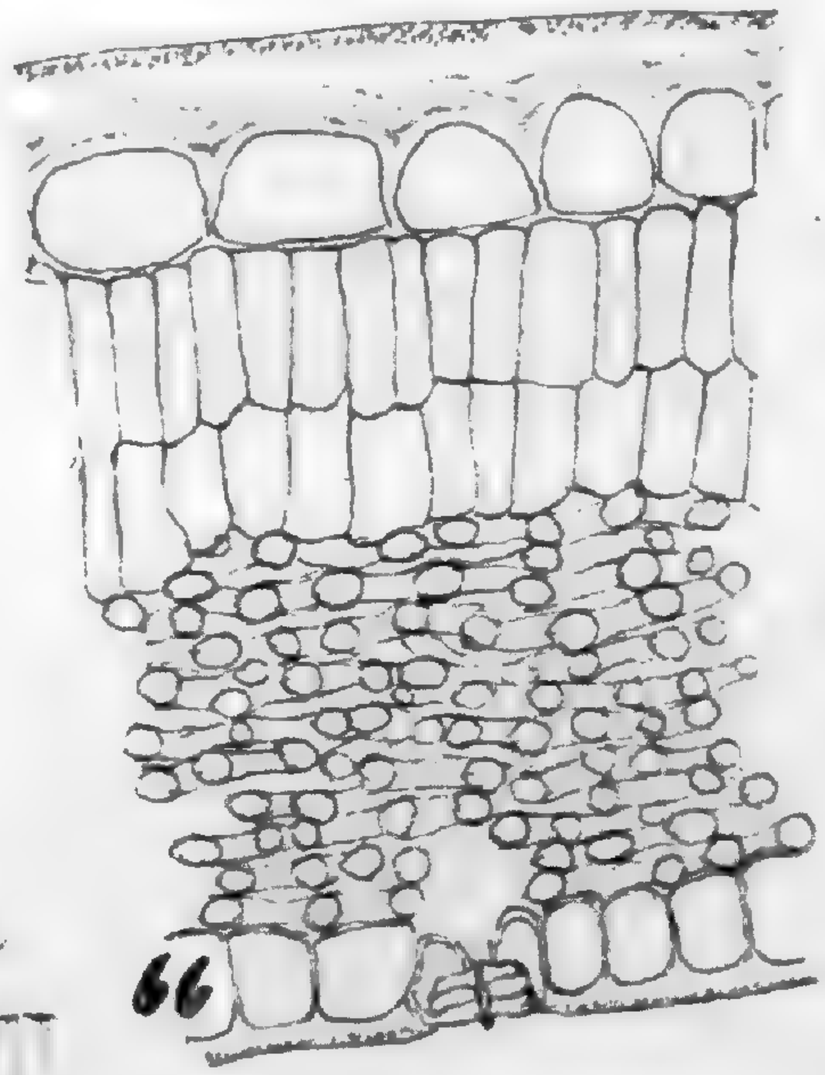


64



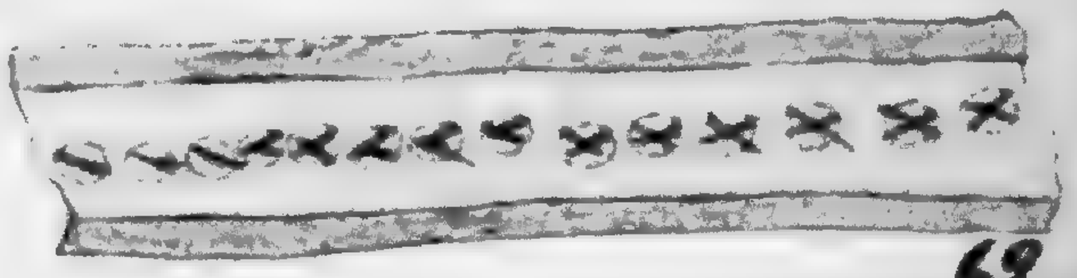
65

68



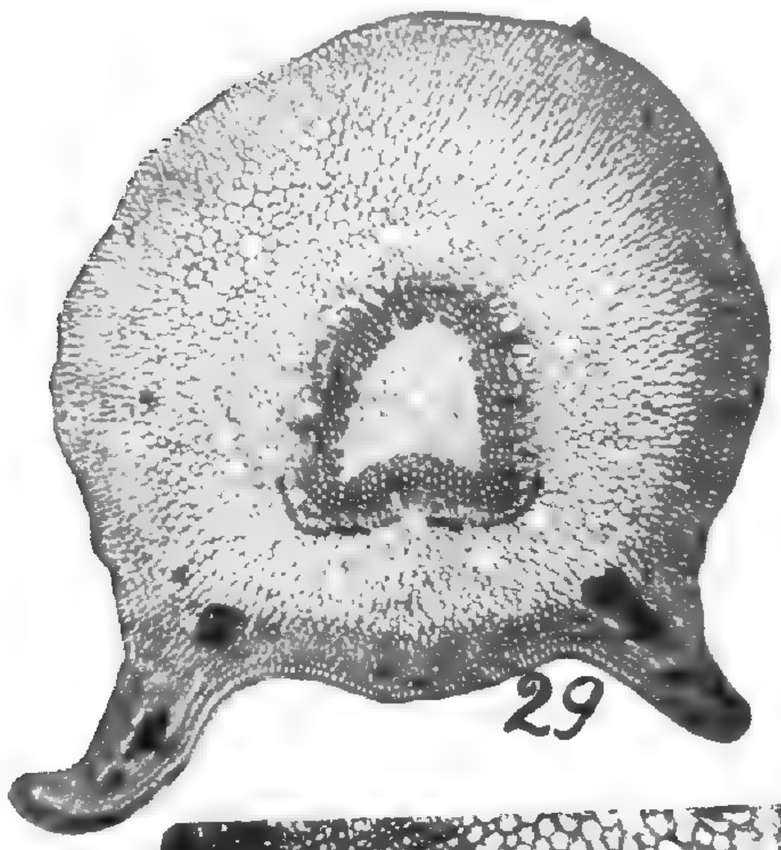
66

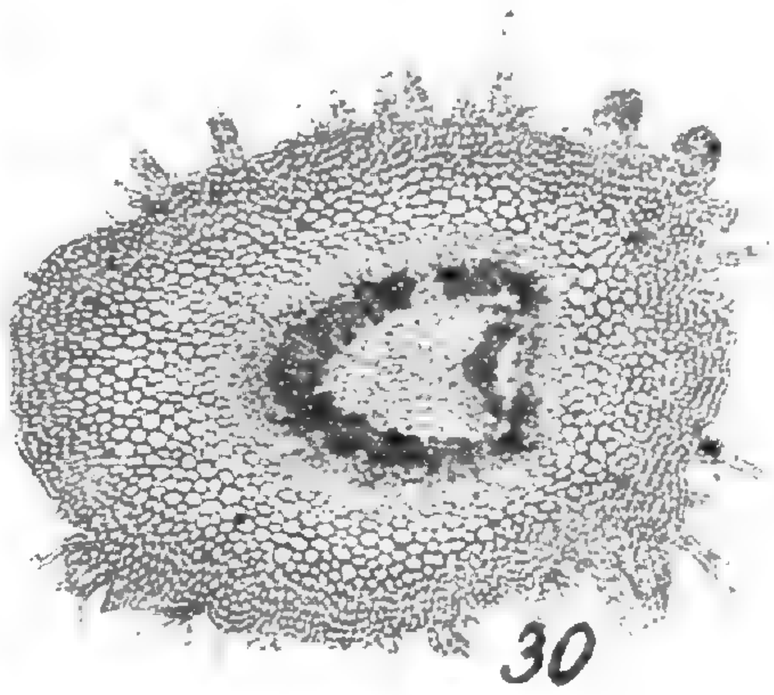
67

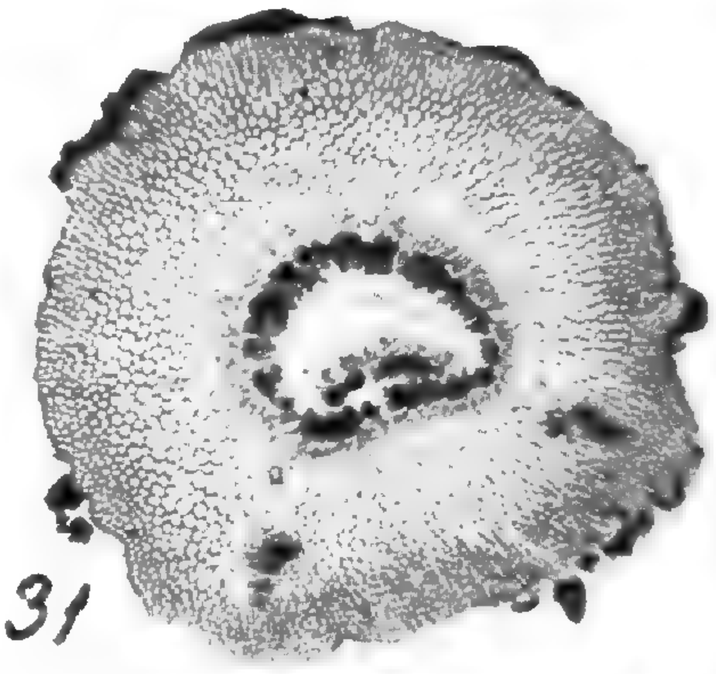


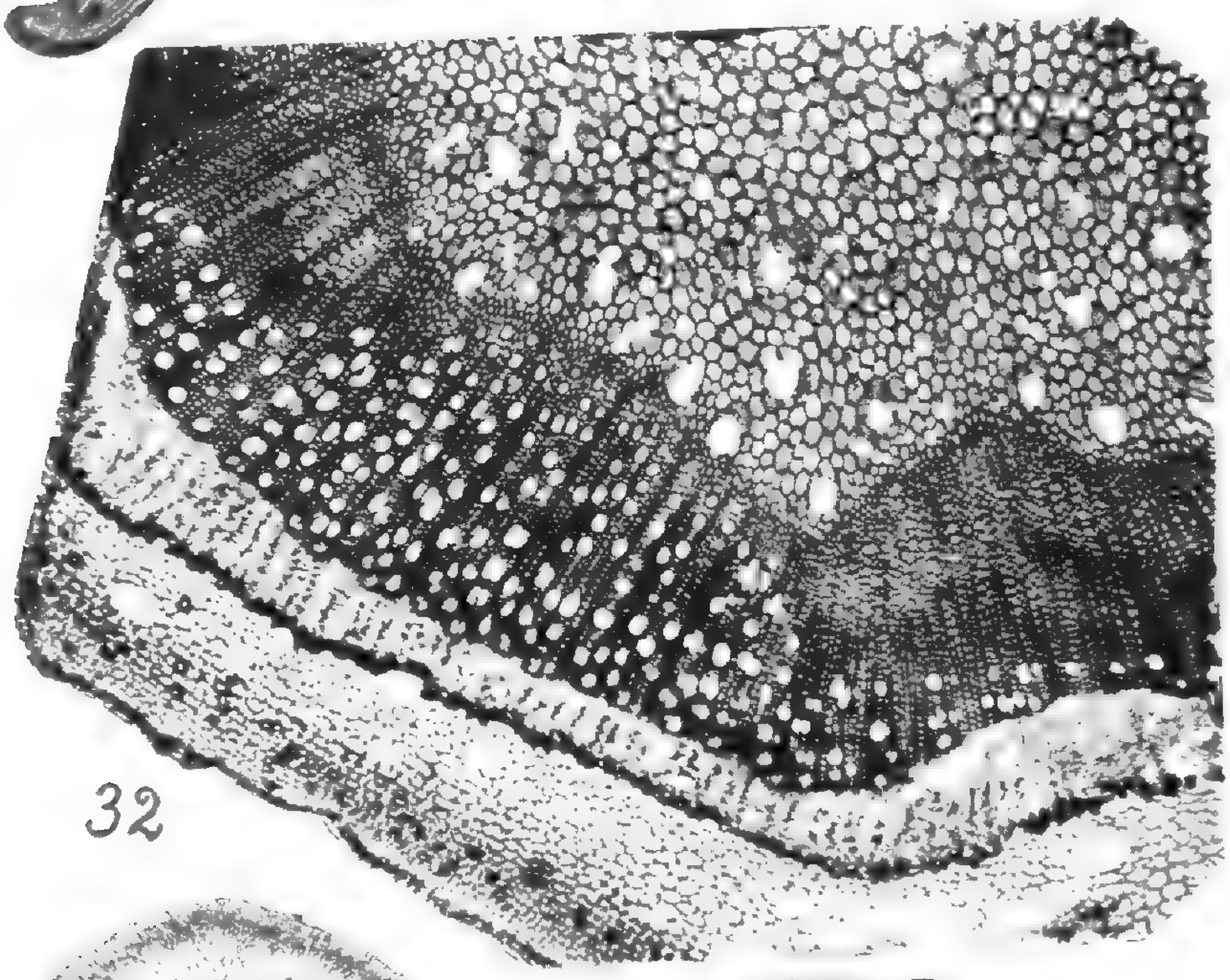
69

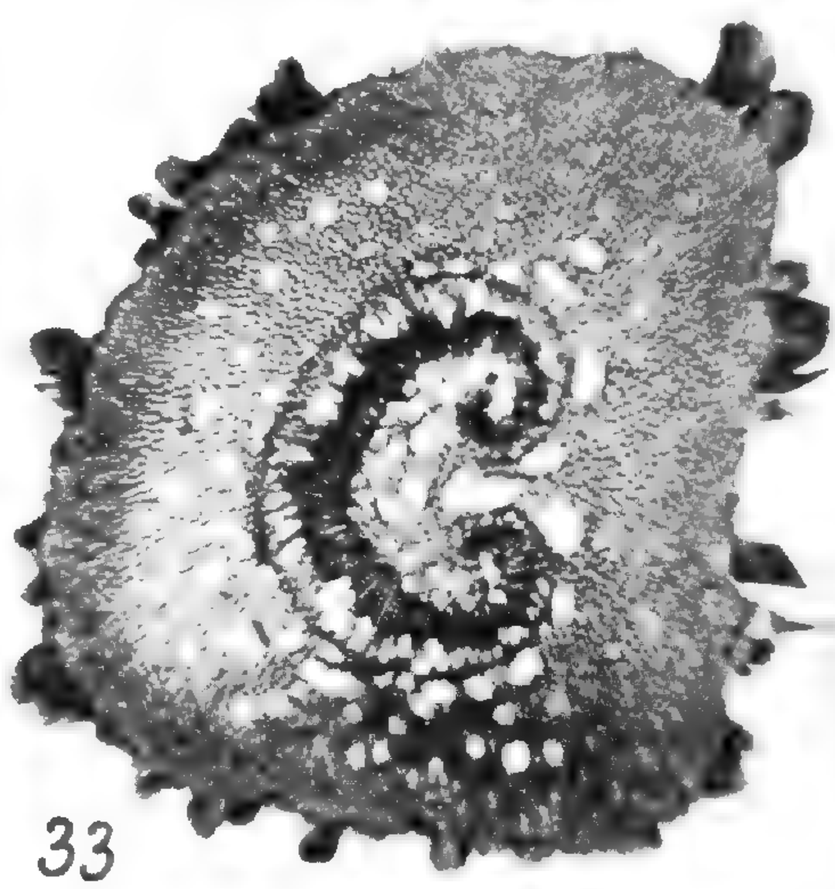
X


29


30


31

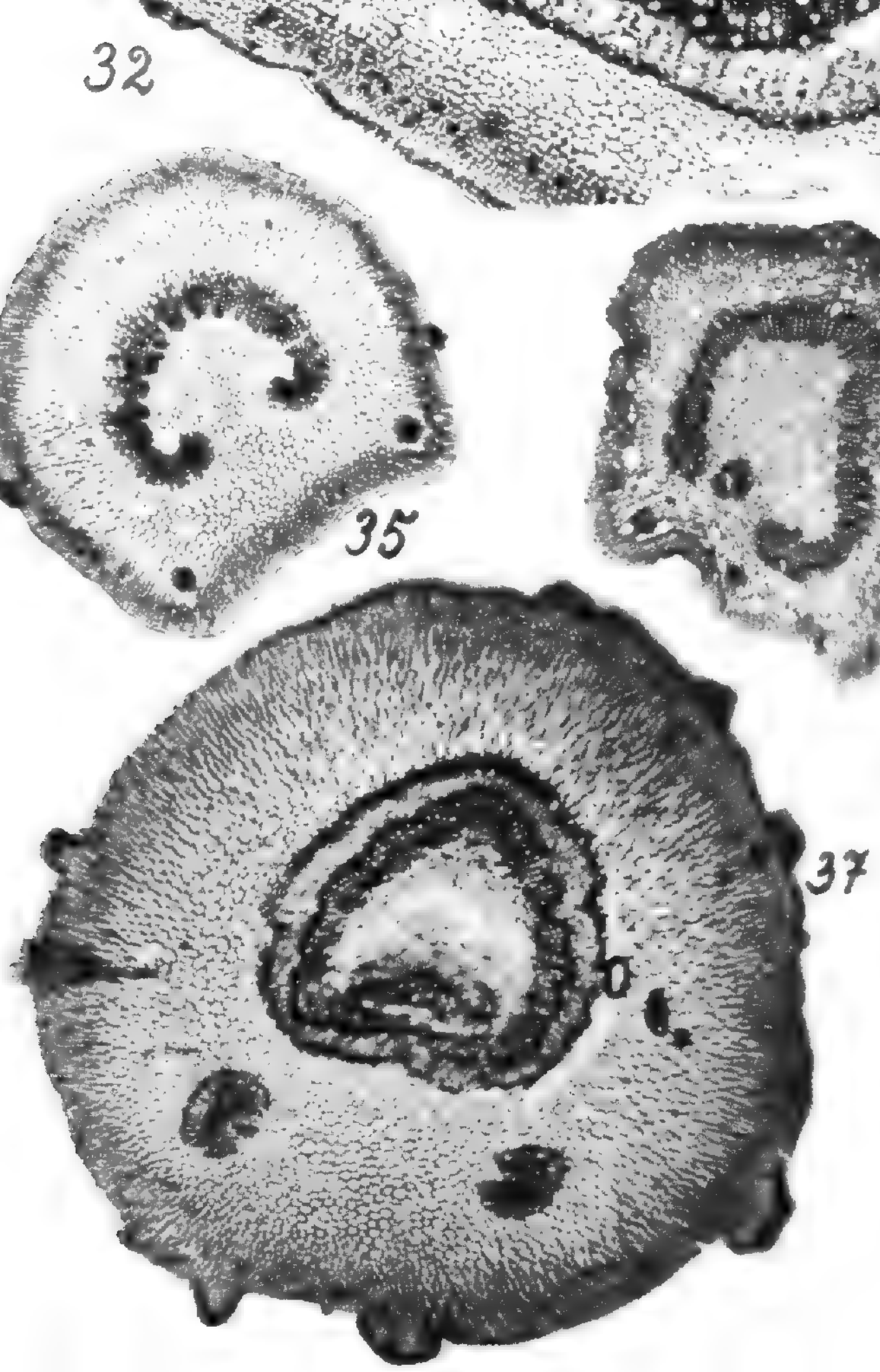

32


33

34

35

36


37

38

SOMMARIO

Lavori originali :

LUIGI BUSCALIONI E GIUSEPPE MUSCATELLO — Studio monografico sulle Specie americane del Gen. " Saurauia „ Willd (Decuria II, mem. VIII) (contin.) Pag. 315

LUIGI BUSCALIONI E GIUSEPPE MUSCATELLO — Studio anatomo-biologico sul Gen. " Saurauia „ Willd, con speciale riguardo alle specie americane (Decuria II, mem. IX — continuaz. e fine (Tav. N. 6) . . . » 331

MALPIGHIA

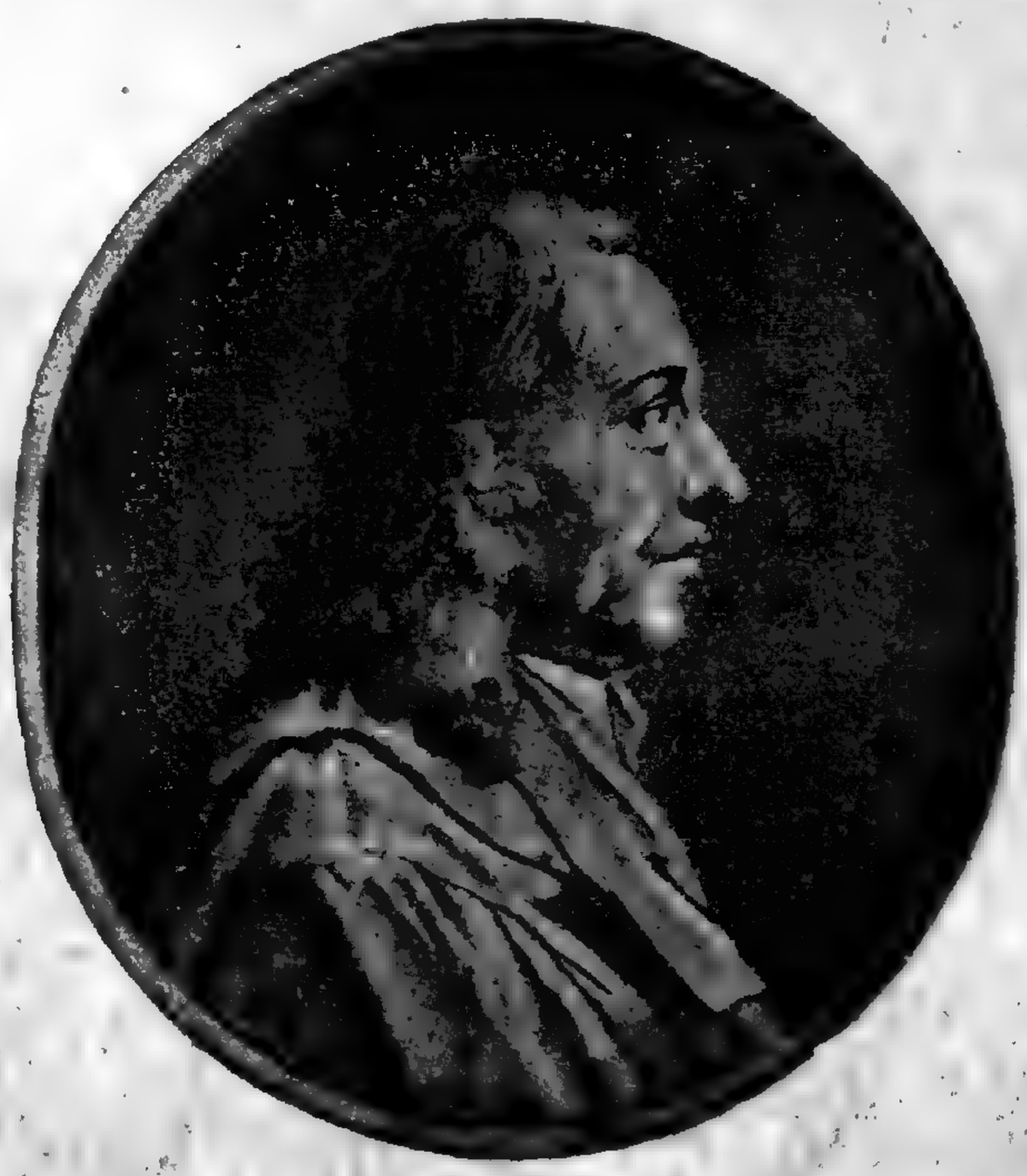
RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DAL

DOTT. L. BUSCALIONI

PROF. ORD. DI BOTANICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI CATANIA

ANNO XXVIII — FASC. IX-X



MARCELLO MALPIGHI

1627-1694

CATANIA

STAB. TIP. « LA SICILIANA » CIURCA & STRANO

—

1919

CONDIZIONI

La MALPIGHIA si pubblica ogni bimestre, in fascicoli di 6 fogli di stampa almeno, oppure in fascicoli doppi corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L'abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1. fascicolo dell'annata.

L'intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso il Prof. L. BUSCALIONI in Catania e presso le principali Librerie Italiane e dell'Estero.

Ai Librai è accordato lo sconto del 20 0[0.

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla MALPIGHIA dovranno essere indirizzate al Prof. L. BUSCALIONI in Catania.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche

Per annunzi e inserzioni rivolgersi al Direttore Prof. L. BUSCALIONI, R. Università, Catania.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzione.

1	pagina	L. 30	1/2 pagina L. 20
3/4	di pagina	» 25	1/4 di pagina » 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DAL

DOTT. L. BUSCALIONI

PROF. ORD. DI BOTANICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI CATANIA

ANNO XXVIII — VOL. XXVIII

MARCELLO MALPIGHI

1627-1694.

CATANIA

STAB. TIP. « LA SICILIANA » CIURCA & STRANO

—

1919

Proff. LUIGI BUSCALIONI e GIUSEPPE MUSCATELLO

Studio monografico sulle Specie americane del Gen. "Saurauia, Willd.

(*continuazione*)

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. scabrida Hemsl. Es. 1747	**S. pedunculata Hook.**	
Fusto coperto, all'apice, con sete squamiformi, pulverulento. **Picciuolo pulverulento-setuloso.** **Base del lembo fogliare arrotondata.** **Pagina inferiore del lembo d'aspetto pulverulento, o subtomentoso coperta di scarse setule e tubercoli sulle nervature minori (tubercoli e seta visibili solo alla lente). Costa e nervi maggiori sparsi di pulvinuli, scarse sete e tubercoli (sete visibili ad occhio).** **Inoltre peli giallicci stellati sulla costa e alle ascelle dei nervi secondari (peli visibili solo alla lente). Qualche pelo stellato (caduco) sul parenchima.** **Nervi secondari 15.** **Infiorescenza pauciflora, più breve della foglia.** **Peduncolo pulverulento.** **Calice pulverulento su tutta la faccia esterna, tubercolato (alla lente) sulle parti scoperte nel boccio, glabro sulle altre parti.**	Fusto coperto, all'apice, da sete sottili, o dilatate alla base. Picciuolo fogliare setuloso, o quasi glabro. Base del lembo per lo più acuta. Pagina inferiore liscia, alla lente scarsamente mucronata sul parenchima; sparsa di mucroni e tubercoli setuliformi minuti sui nervi: disseminata di poche e brevi sete sulla costa: ascelle dei nervi secondari barbati e talora con diffusione dei peli al bordo della costa. Nervi secondari 18-22. Infiorescenza per lo più multiflora, variamente lunga e spesso subeguale alla foglia, o più lunga. Peduncolo glabro o setoso. Calice pulverulento tubercolato (alla lente) sulle parti scoperte nel boccio, cigliato al margine, glabro altrove.	Fusto adulto glabro, rugoso, striato. Lembo cartaceo o subcoriaceo, lanceolato, ovale cuneiforme, acuto o terminato in punta anteriormente. Margine irregolarmente e grossolanamente dentato-serrato dal mezzo in su, denticolato alla base, od anche integro dal mezzo alla base; serrature mucronato setulose (con sete curve). Pagina superiore rossiccio-gialliccia, scabra. Lembo lungo circa 16 cm.; largo 6-7 cm. Pagina superiore (alla lente) scarsamente mucronata sul parenchima: sparsa di mucroni e tubercoli setuliformi minuti sui nervi: disseminata di poche e brevi sete sulla costa. Nervi secondari distanziati fra loro, non sempre paralleli, poco distinti e gialli sopra. Nervi di terzo ordine distanziati fra loro. Peduncolo robusto. Rami furfuracei. Brattee lineari piccole. Pedicelli brevi o lunghi. Stili 5 lunghi, o brevi. Messico

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. scabrida Hemsl. var. Hemsleyana Busc. Es. 3226 Bourg. Es. 3041 Bourg Es. 858 Bott.	S. pedunculata Hook.	
Apice del caule coperto da sete fulve, lunghe, caduche, miste a pulverulenza. Picciuolo robustissimo, con sete lunghe 2 mm., dilatate alla base. Lembo fogliare molle al tatto sotto, distintamente setuloso sopra, di aspetto cenerino tomentoso alla pagina inferiore. Margine ricco di sete fra i denti. Pagina superiore setosa ovunque (sete lunghe, caduche parzialmente). Mucroni dispersi sul parenchima. Pagina inferiore coperta, sui nervi maggiori, da peli barbati, sul resto da peli stellati, gialli. Le ascelle dei nervi secondari sono barbate, ma alquanto oscuramente. Nervi di 3° ordine appressati fra loro. Infiorescenza più breve della foglia, a brattee per lo più spostate. Infiorescenza tipicamente setoso-pulverulenta sulle parti basali, pulverulenta furfuracea sui rami. Calice glabro o un po pulverulento all'interno, tubercolato sulle parti della faccia esterna scoperte nel boccio, pulverulento altrove, cigliato al margine.	Apice del caule minutamente setoso. Picciuolo minutamente setuloso o subglabro, robusto. Lembo fogliare liscio sotto, d' aspetto quasi glabro sopra, pressochè tale anche sotto. Margine senza sete fra i denti. Pagina superiore tubercolata minutamente sul parenchima e nervi minori, minutamente setosa sulla costa. Pagina inferiore collo stesso rivestimento della superiore. Ascelle barbate nettamente. Nervi di terz'ordine distanziati. Infiorescenza grande, spesso subeguale alla foglia, o più grande. Brattee per lo più non spostate. Infiorescenza setosa sul peduncolo, furfuracea altrove. Calice glabro dentro e fuori, fatta eccezione pel margine che è cigliato e la parte scoperta della faccia esterna che è pulverulento-tubercolata.	Lembo discretamente grande, cartaceo, un po scabro superiormente ed ivi di color giallo rameico. Apice fogliare acuto e base pure assottigliata. Margine denticolato serrulato, o grossolanamente dentato serrato. Denti terminati da mucroni, o sete. Nervi secondari circa 22, poco marcati sopra, sporgenti sotto. Brattee dell'infiorescenza lineari, piccole. Huatusco

Risulta dai due specchietti che se la var. *Hemsleyana* della *Scabrida* si allontanà notevolmente dalla *Pedunculata* per avvicinarsi alla *Villosa* DC. la forma tipica è pressochè uguale alla nostra specie e solo si distingue in modo un po evidente per la diffusione, alla costa, dei peli stellati che formano le barbature alle ascelle dei nervi secondari, per un'infiorescenza più breve e per una maggiore pelositá del lembo.

Passiamo ora allo studio dai caratteri degli Esemplari di Bourgeau a cui abbiamo sopra accennato:

Caule rossiccio, finamente rugoso, sparso di lenticelle e di cicatrici fogliari attraversate da un solco orizzontale. Parti giovani rosso brune coperte da *sete rare, fine, appressate,* presenti pure sulle foglie in via di sviluppo. *Picciuolo* lungo 2 $^1/_2$ cm. circa, striato, *parcamente setoso. Lembo fogliare obovato cuneiforme,* liscio, *gial'o bruno sopra, gialliccio chiaro sotto* (diametri; 13-18 cm. $\times$ 4 $^1/_2$-9 mm.)

Apice appuntito e *base acuta.* Margine denticolato serrulato, od anco oscuramente crenato. Denti terminati da mucroni o sete curve. Nervi diritti, o un po curvi (15 18 per lato), distanziati gli uni dagli altri, paralleli fra loro, prominenti, robusti sotto, subdicotomi, giallicci. Quelli di 3° ordine finissimi e in reticolo. *Pagina superiore sparsa, sulla costa, di rarissime setule appressate, appena visibili ad occhio, il resto* della superficie *glabro,* o al più portante *qualche minuto mucrone setuliforme* sulle nervature maggiori. *Lo stesso rivestimento alla pagina inferiore,* dove però le *ascelle dei nervi secondari sono barbate. Nelle foglie giovani le setole sono distribuite sui nervi come nelle. foglie adulte, ma il rivestimento è più ricco: inoltre nelle stesse troviamo del pari le ascelle dei nervi secondari barbate.*

Infiorescenza ramosa, multiflora, più breve della foglia, lunga da 7 a 16 cm., con peduncolo rossiccio, striato, lungo 10-11 cm. Rami discretamente sviluppati, obliqui, o patenti, distanziati. *Pedicelli lunghi 1 cm. o più brevi. Brattee e bratteole lineari lunghe 2-8 mm. talora subfogliacee. Peduncolo disseminato, alla base, di rare sete, subpulverulento all'apice. Rami pulverulenti* e alla lente anche minutamente *tubercolato-setulosi,* come del resto anche le brattee. *Fiori* del *diametro di 15 mm.*, coi *sepali* lunghi 5 mm., ovali, obovati, ottusi, disuguali, *pulverulento tubercolati (alla lente), ma limitatamente alla parte della faccia esterna scoperta nel boccio, del resto glabri.*

Corolla lunga 9 mm., a petali obovati, subquadrangolari, talora smarginati, ottusi. Stami 30 e più, barbati alla base con peli giallo-chiari. Antere rossiccie, lunghe, strette, poricide all'apice. *Ovario?*

Dall'esposta descrizione appare evidente che molti degli Es. 3221 di Bourgeau, stati raccolti a Huatusco, presentano tutte le caratteristiche della *S. pedunculata* Hook., anzichè quelle della *S. scabrida* Hemsl. E' perciò manifesto che l'Hemsly è stato, a riguardo degli stessi, tratto in errore, per cui deve ritenersi come assodato che, oltre agli esemplari N. 1747 di Bourgeau, stati raccolti nella valle di Cordova e quelli portanti il N. 1474 (1) stati raccolti dall'Hahn nella stessa località, solo una parte degli esemplari di Huatusco portanti il N. 3221 (Bourgeau) andrebbero assegnati alla *S. scabrida* Hemsl.

Le nostre vedute appaiono più che giustificate dall'esame degli esemplari del Musco di Leida (N. 908251-1052 commod. sub. 4911 3) stati distribuiti dal Museo di Parigi, portanti il N. 2241 e pure formanti parte della Collezione della Commissione scientifica del Messico, essendo stati raccolti il 2 aprile 1866 dal Bourgeau nella Valle di Cordova, cioè in un sito non lontano da Huatusco. L'Hemsly assegna gli stessi alla *S. pedunculata* Hook., e come tali sono appunto contrassegnati, nella schedula annessa agli esemplari, per quanto i caratteri diagnostici di questi corrispondano a pennello con quelli degli Es. N. 3221 di Bourgeau testè descritti!

Ricerche recentissime poi che uno di noi (Buscalioni) ha potuto effettuare nel Museo di Kensington ci hanno portato a conoscere un'altro esemplare di Bourgeau (3221), stato raccolto a Orizaba nell'ottobre 1866. Esso è paucifloro come la *S. scabrida*, brevistilo, ma non porta i peli stellati propri di questa specie ed inoltre ha le ascelle tipicamente barbate. L'esemplare proviene dall'Herb. Hauce (N. 19723).

Da ultimo noteremo ancora che un esemplare del Museo di Washington, sempre contrassegnato col N. 3221 Bourgeau e determinato come *S. scabrida* Hemsl., ma che abbiam passato alla *S. pedunculata* di Hook. porta le seguenti indicazioni sull'annesso cartellino: « This does not

---

(1) Che non si tratti forse degli stessi esemplari del Bourgeau? La rassomiglianza delle cifre starebbe ad indicarlo.

seem to be the plant described as *S. scabrida* Hemsl. Perhaps the thicket of the *S. pedunculata* Hook N. 2241 misplaced with a specimen of *Ternstroemia* belogs here. At any rate it seem to be that species ».

Dai fatti esposti è lecito trarre le seguenti deduzioni:

1°) Che la *S. scabrida* Hemsl. possa, per un esagerato depauperamento del sistema pilifero (in specie dei peli stellati), assumere la fisionomia della *S. pedunculata* Hook: il che non parrà strano a chi si occupa di classificazione di forme critiche. Ma, ammesso il principio, esso dimostrerebbe come due specie differentissime possano accidentalmente fondersi in una, forse apparentemente per convergenza di caratteri. Non e però da escludersi che vi sia stata confusione nella numerazione degli esemplari al momento della raccolta, o dopo.

2°) Se non si vuol accettare l'ipotesi delle convergenze di caratteri è necessario ammettere (escluse ben intese le accennate cause di errore) che la *S. pedunculata*, la *S. villosa* e la *S. Scabrida* formino solo una catena di forme, collegate fra loro appunto dalla *scabrida* di Hemsley. Un tal modo di interpretare i fatti ci pare molto arrischiato essendo troppo notevoli le differenze fra la *Villosa* e la *Pedunculata*, mentre per converso tra la prima e la *Scabrida* vi hanno molti punti di contatto. La specie collettiva che ne risulterebbe sarebbe troppo polimorfa, in specie nei riguardi della forma dei peli.

3°) Si potrebbe da taluni anche con buone ragioni sostenere che la *S. scabrida* e la *S. pedunculata* formino una specie collettiva, l'una potendo derivare dall'altra, ma contro un tale modo di vedere sta il fatto della grande rassomiglianza della *S. scabrida* colla *S. villosa* e della poca o nessuna affinità di questa colla *S. pedunculata*.

A proposito della fisionomia e delle affinità e duopo che ci soffermiamo alquanto nella terminologia adottata. La specie che abbiam descritto è stata probabilmente prima dell' Hooker segnalata dal De Candolle il quale l'avrebbe denominata *S. serrata*. Adunque, in omaggio alle leggi di priorità avremmo dovuto attenerci a questo nome nella nostra descrizione. Gravi motivi invece ci hanno indotto, col Choisy, ad adottare il nome proposto dall'Hooker. Innanzi tutto facciamo notare che la diagnosi del De Candolle è così monca che può esser applicata a moltissime altre specie.

Infatti così l'A. la descrive « S. pilis ellipticis basi attenuatis acutis serratis glabris ramis petiolis pedunculisque tomento ferrugineo velutinis. Messico ♄ » i quali caratteri si trovano realizzati, ad esempio, nella *Laevigata*, o in altre forme affini dell' America meridionale e centrale.

A ragione perciò il Choisy abbandonò la denominazione De Candolleana per seguire quella di Hooker.

In secondo luogo crediamo utile far notare che nell'Erbario di A. L Jussieau, esistente a Parigi, trovasi un esemplare segnato col N. 11958 il quale, sebbene proveniente da Giava, porta la denominazione di *Van Alpinia (Saurauia) serrata* DC. A quanto pare è lo stesso esemplare che per un errore, cui abbiamo altrove accennato, il DC. descrisse sotto il nome di *Alphinix lanceolata*, confondendolo colla *S. ruitziana* Steud. del Perù. Ed invero sopra uno dei cartellini annessi all'esemplare questa seconda determinazione è stata da qualcuno alla meglio cancellata. Per colmo di confusione l'esemplare porta un secondo cartellino in cui la pianta è descritta come *Saurauia serrata* W. Cand. Prodr. 1 526 N. 3 DC.

Un'ultimo motivo che ci ha indotto a ripudiare il nome di *Serrata* DC. l'abbiamo nella scoperta di nuove forme appartenenti al ciclo della *Pedunculata* le quali hanno il calice glabro come vorrebbero molti autori che si attengono alla denominazione De Candolleana, ma che certamente non caddero sotto l'osservazione del De Candolle essendo state solo recentemente acquistate alla scienza.

Ci siamo soffermati alquanto a lungo a trattare della *S. pedunculata* Hook: poichè questa specie è rappresentata da un grandissimo numero di esemplari in quasi tutti i maggiori erbari d'Europa, ma più di tutto perchè la specie va soggetta a notevoli variazioni nelle caratteristiche.

Propria, ma non esclusiva della *S. pedunculata*, è la barbatura all'ascelle dei nervi secondari, in corrispondenza della pagina inferiore del lembo. Questo carattere che, fenomeno singolare, è frequentissimo nelle forme del Messico e del Centro America, più raro in quelle delle altre

---

(1) Alcuni autori danno alla *S. serrata* come carattere specifico, il calice glabro! perchè forse non si son presi la cura di osservarlo alla lente, ciò che aumenta la confusione.

regioni, va però soggetto a tali oscillazioni che su di esso non si può far assegnamento per la diagnosi.

Il margine fogliare nella nostra specie è sempre accidentato, ma mentre in una forma abbiamo appena delle denticolature, in altra s'incontrano delle grossolane serrature.

Notevoli sono le variazioni di grandezza cui va incontro la foglia e fra le variazioni di questo genere meritano di esser segnalate quelle che danno al lembo una fisonomia ricordante la *S. leucocarpa* pure del Messico. Quando si hanno tali forme sott'occhio riesce oltremodo malagevole stabilire se si ha a fare con quest'ultima specie, anzichè colla nostra. Si tratta però di un carattere avente un valore filogenetico? La cosa è possibile, ma mi mancano i dati per affermarla.

Particolarmente interessanti sono certe forme a foglie lucide le quali segnano quasi l'anello di congiunzione colla *Pseudopringlei* Busc. e colla sua varietà *fluviatilis*, o persino con altre forme.

Degno pure di menzione è il rivestimento pilifero per le grandi variazioni a cui va incontro: in talune forme si riduce a una semplice pulverulenza, mentre in altre è rappresentato da sete e setule appressate, più o meno minute, presenti lungo il picciuolo, le coste e i nervi maggiori, l'apice del fusto e l'infiorescenza.

La *S. pedunculata* è rappresentata assai spesso dalla forma *Veranii*, più o meno conclamata. E singolare però che negli esemplari in cui le brattee sono tipicamente fogliacee le nervature secondarie di queste non portano i fasci di peli ascellari, sebbene le foglie siano nettamente barbate alle ascelle di tali nervi. Si deve quindi concludere che la barbatura alle ascelle dei nervi secondari non è una caratteristica primordiale della foglia, ma bensì in epoca più o meno recente stata fissata, in seguito all'azione forse del parassitismo. Con questa ipotesi si comprende pertanto che le brattee ingrandite non portino i fasci di peli alle ascelle dei nervi. Le brattee normali, non avendo mai albergato parassiti non ereditarono neppure il *nisus* formativo della barbatura ascellare, di guisa che quando, per un fenomeno di variazione, andarono incontro ad un ampliamento più o meno notevole mantennero glabre le ascelle dei nervi. E però necessario, prima di pronunciarci definitivamente in proposito, studiare la struttura istologica ed anatomica, non che lo sviluppo delle ascelle barbate.

Indubbiamente non poche delle variazioni cui abbiamo testè accennato sono inerenti al mezzo in cui vivono gli esemplari, quelli dei climi aridi avendo foglie più coriacee e pelose, mentre quelli dei siti umidi assottigliano il lembo e riducono le setosità. Vedremo che da questo stato di cose devono esser sorte la *S. fluviatilis* e la *Pseudopringlei.*

Indipendenti dall'azione del mezzo sono probabilmente le variazioni nella sfera di riproduzione: noi abbiamo visto che il calice ha una costituzione abbastanza fissa (pulverulenza e tubercoli sulle parti scoperte nel bocciо, glabredine nelle altre parti), tanto da servire come ottimo reperto diagnostico. Non così gli stami e l'ovario: i primi variano in numero, il secondo è talora atrofico, talora sviluppato, talvolta fornito di stili brevi, altre volte di stili lunghi. Molti autori credendo alla fissità nella forma dell' ovario si sono trovati un po imbarazzati ad assegnare alla *S. pedunculata* talune forme a stili lunghi, ma noi abbiamo fatto rilevare come nell'ambito degli stili le variazioni sono notevoli. Risulta pertanto da questo che nella *S. pedunculata*, come in moltre altre *Saurauia*, vi ha tendenza all'unisessualità. Esistono forme ibride? Non abbiamo potuto accertarlo, ma è probabile e non crederemmo di andar errati affermando, colle debite riserve, che talune forme di *S. scabrida* a fisonomia un po incerta non sono che ibridi tra la *S. pedunculata* e la *Villosa*, o tra la *S. pedunculata* e la *Scabrida* Hemsl.

Per quanto riguarda le affinitá della *S. pedunculata* abbiamo già altrove accennato, e diffusamente, ai vari rapporti colla *Scabrida* e al singolare fenomeno di eteromorfismo, ci si permetta la parola, che presentano alcuni esemplari di questa quando, per depilazione più o meno progredita, assumono la fisonomia della *S. pedunculata.* Qui ci limiteremo a rilevare che la *S. pedunculata* offre delle lontane affinità colla *S. leucocarpa*, colla *S. pseudopringlei* e colla var. *fluviatilis* di questa, e forse anco colla *Oreophila*, tutte quante viventi nelle regioni messicane.

47. *Saurauia Pseudopringlei* Busc. n. sp.

Esemplari studiati.

Es. N. 2467 raccolto da Hugo e C. Conzatti e Caucino Gomez nello stato di Oaxaea, tra Coyula e Cuyamalco (Distr. di Cuicatlan) il 10 aprile 1909 (Erb. Buscalioni).

Ramuli pulverulento cinerei apice ferrugineo mucronato aut minute setoso; petiolus gracilis pulverulento-cinereus. Lamina ovalia, cuneata,

subtilis viridis, ad apicem et basim acuta. Margine ad basim denticulato anteriore parte grosse subduplicato serrato. Pagina superior laevis, parenchimate parce mucronulato; mucronuli secus costam et nervi majores copiosi lutei. Pagina inferior cum axillis nervorum barbatis, praeter nervos et costam setis pulverulentis parum obtectis glabra. Nervi secundarii 10 12 curvi et inter se distantis ut tertiarii qui in reticulum laxum desihuntur. Inflorescentia foliis brevior ramosa. Pedunculus pulverulento cinereus, ramuli minute setulosi aut puberuli. Bracteae parvae saepe a ramorum basi remotae. Flores mediocres; calyce luteo-albido subglabro post anthesim aucto. Corolla maiuscola. Stamina 25 antheris albidis. Ovarium stylis brevibus ornatum.

Fusto glabro, o pulverulento cenerogno'o sporco, cilindrico, solcato per lungo, ***a cicatrici fogliari un po sporgenti, in specie dal lato inferiore, semilunari, con centro chiaro. Apice del fusto ruguloso, pulverulento ferrugineo, con qualche setula o mucrone appressato e visibile solo alla lente. Lo stesso rivestimento sulle foglie giovani. Picciuolo non molto robusto, lungo da 15 mm. a 4 cm., pulverulento cenerognolo per lo stesso rivestimento del caule.***

Lembo lanceolato, ovale, talora cuneiforme, lungo 8-17 cm. largo 6-8 cm., sottile, di color verde oscuro superiormente, verde chiaro inferiormente, acuto all' apice od anco ***terminato in breve punta, gradatamente ristretto alla base che è acuta*** e talora anche un po ***decorrente.***

Margine serrulato od anco molto irregolarmente e grossolanamente subduplicato serrato dal mezzo in su, mentre la ***base è integra*** o al più ***denticolata serrulata, a denticoli e serrulature curvi sormontati da un mucrone, o seta caduca.***

Pagina superiore ed inferiore liscie e talora ***la seconda lucida. Pagina superiore con qualche mucrone bianchiccio, appena visibile ad occhio, sul parenchima; sulle nervature e sulla costa si hanno invece dei mucroni abbondanti i quali danno ai nervi una colorazione gialliccio chiara. Pagina inferiore, alla lente, spesso minutamente granuloso punteggiata, del resto glabra, ad eccezione tuttavia delle ascelle dei nervi secondari che sono barbate (peli bianchi ramosi) e della costa che porta delle cortissime setule pulverulenti alla base. Qualche seta con questa costituzione si incontra pure sui nervi maggiori.***

Nervature secondarie 10-12, distanziate molto fra loro dal mezzo in su, *poco distinte sopra* esili, e poco *sporgenti sotto, oblique, curve, subdicotome. Nervi di 3° ordine finissimi, anch'essi distanziati* gli uni dagli altri, *perpendicolari ai secondari ed alla costa,* talora a decorso irregolare, *formanti un lasso reticolo.*

Infiorescenza piramidale, lassa, *lunga 14 15 cm., larga 5-9 mm.,* molto più lunga del picciuolo, *ma sempre un po meno lunga della foglia, racemosa. Peduncolo fino, lungo 8-9 cm.* un po solcato, striato, *pulverulento cenerognolo. Rami distanziati, pulverulenti, setulosi ma a setule brevissime* ($^1/_2$ *mm.). Brattee minute (lunghe 1-3 mm., larghe 1-2 mm.) setulose, pulverulenti, cenerognole, spesso spostate dalla sede normale. Pedicelli brevi o lunghi (1 cm. o meno), pure setuloso-pulverulenti.*

Fiori di dimensioni discrete *(13-15 mm di diametro), di color bianco gialliccio chiaro. Calice accrescente a 5 sepali subeguali fra loro, subglabri, ovali, ottusi o subacuti, un po cigliati al margine, lunghi all'antesi circa 4 mm., più tardi,* a frutto maturo, *8 mm.*

Corolla grande il doppio del calice, a 5 petali ottusi, obovati ovali, *smarginati, caduchi assieme agli stami.*

Stami circa 25 a filamento dilatato e un po barbato alla base con peli bianchicci, corto e roseo. *Antere chiare, non molto lunghe, bifide,* a teche poricide all'apice.

Ovario globoso a 5 stili brevissimi, ma un po accrescenti nel frutto, per quanto sempre poco lunghi. Semi piccoli o rugosi.

α) *Saurauia Pseudopringlei* Busc. var. *fluviatilis* Busc.

Sinonimia *Saurauia fluviatilis* Rose n. sp. (in schedula!)

Esemplari studiati.

Es. d. Erb. Buscalioni (proveniente da Coyula e Cuyamecalco, Cuicatlan: Oaxaca).

Es. N. 10122 degli Erb. di Washington, Pietroburgo, Parigi, Berlino, Kew, Kensington, Monaco, Vienna e Leida, stati raccolti da G. C. Pringlei il 15 Nov. 1905 lungo i torrenti di Uruapan (Messico, Stato di Michoachan) a circa 5000 p. di altezza.

Albero di 15-25 piedi, a caule fistuloso, *gialliccio, ruguloso,* solcato, *coperto presso l'apice di cuscinetti pulverulenti, o di pulverulenza diffusa, ferruginea, commista a sete dello stesso colore, minute (lung.*

meno di 1 mm.) appressate, dilatate alla base che è leggermente barbata. Le sete adulte diventano brune.

Cicatrici fogliari spesso *con cerchio chiaro* internamente *e piccole, rilevate verso il basso.* Gemme finamente setuloso-pulverulente, fulve. *Foglie giovani rosso-brune coperte da mucroni rossicci (simulanti quasi minuti peli stellati) e da sete sui nervi e sul parenchima e* portanti inoltre *un fascio di peli giallo-fulvi alle ascelle delle nervature,* dal lato inferiore delle foglie. Le sete e i mucroni sono assai più abbondanti che nelle foglie adulte.

Picciuolo fogliare lungo 1,5-4,5 cm. robusto, rugoloso, scanalato, *alla lente pulverulento setuloso, grigio ferrugineo, con sete conformate come le caulinari.*

Lembo di dimensioni notevolmente variabili (*lungo da 13 a 30 cm. largo da 3-5 a 10 cm.*), *sottile, cartaceo* od anco *subcoriaceo* (1), *verdiccio sopra e sotto, o bruniccio rossiccio superiormente,* leggermente *scabro da ambo i lati o levigato, d'aspetto opaco o sublucido.*

Per quanto concerne la forma esso si presenta *ovale, allungato, ellittico, talora obovato, cuneiforme, all'apice acuto o sormontato da breve punta,* talora invece *ottuso, colla base per lo più acuta* e anche un poco *decorrente,* più di rado *leggermente arrotondata,* quasi sempre *disimmetrica.*

Margine subintegro, ondulato, denticolato o irregolarmente e doppiamente serrato-serrulato all'apice, denticolato o integro alla base. Denti muniti di sete o di mucroni curvi e brevi.

Pagina superiore presentante la costa e i nervi principali disseminati di rari mucroni: la prima e anche coperta sia di sete brevi, appressate, fine, a base pulverulenta, sia di cuscinetti pulverulenti (basi delle sete cadute): *sul parenchima* si incontrano invece dei *rari mucroni bianco-giallicci, minutissimi.*

Pagina inferiore colle ascelle dei nervi secondari più o meno nettamente barbate per mezzo di peli grigi, o viceversa quasi *glabra; nervature secondarie disseminate di fini cuscinetti e mucroni; costa co-*

---

(1) Le differenti foglie di uno stesso esemplare presentano spesso differente grado di consistenza.

sparsa soltanto di rari mucroni minuti che appaiono però spesso ***pulverulenti; parenchima liscio, o (alla lente) qualche volta granuloso.***

Nervi secondari patenti o un po *obliqui, per lo più dicotomi, distanziati, 16-18 circa per lato,* alterni od opposti, curvi, poco sporgenti ***alla faccia superiore*** sulla quale *spiccano pel color gialliccio, sottili, ma prominenti sull'inferiore. Nervi di 3° ordine distanziati gli uni dagli altri,* a decorso un po irregolare, perpendicolari od obliqui ai secondari, *formanti spesso con quelli di 4° ordine un reticolo lasso.*

Infiorescenza pauciflora o multiflora, lunga 9-15 cm. relativamente *ampia (5-6 cm.)* piramidale, *più breve della foglia,* talora assai ramosa. *Peduncolo lungo 5-12 cm.* robusto, solcato, *finamente striato ruguloso, subglabro o con rare sete commiste a un po di pulverulenza.*

Rami obliqui, lunghi 2-3 cm., molto pulverulenti ed anco finamente e parcamente setulosi (alla lente). Brattee lineari o triangolari, caduche, le basali *lunghe 6 mm. e più, le altre da 3 a 1 mm., spesso spostate dalla loro sede normale.*

Fiori su pedicelli brevi (2-5 mm.) o lunghi (15-20 mm.), del diametro di 15-12 mm. Calice di 5 pezzi, ovali, ottusi o subacuti, lunghi 4-5 mm. *cigliati al margine, del resto glabri, o al più con un po di peluria (peli stellati?) verso il punto di attacco. Corolla giallo chiara, breve ($^1/_3$ più grande del calice), o sviluppatissima (lunga una volta e mezzo il calice),* a 5 divisioni profonde, obovate, subrettangolari, ottuse, smarginate, glabre. *Stami 20-25,* piuttosto lunghi, subeguali al calice, con filamento sviluppato, roseo, un po espanso alla base che è barbata per peli bianchicci corti. *Antere lunghe e strette,* giallo chiare, bifide, con un poro apicale per teca. *Ovario mancante o senza stili,* glabro.

Caratteri differenziali e di affinità. La forma tipica differisce dalla var. ***fluviatilis*** per pochissimi caratteri d'ordine secondario. Entrambe presentano una pulverulenza ferruginea e fiori giallo chiari a calice quasi del tutto glabro, ad ovario con stili obsoleti o brevi, ma la ***Fluviatilis*** ha i peduncoli fiorali molto robusti, i picciuoli tozzi, le foglie più ispessite, le ascelle dei nervi secondari meno barbate e i nervi secondari infine più numerosi, essendo i lembi anche più sviluppati.

Molto grande è la rassomiglianza colla *S. pedunculata,* ma noi ab-

biamo altrove esposti i caratteri differenziali fra cui rileveremo i calici pulverulenti e i peduncoli setosi nella specie di Hooker.

Nella forma genuina la *S. pseudopringlei* si presenta come una forma del gruppo della *S. oreophila*, ma le sue affinità non sono eguali colle diverse specie di questo gruppo. Dalla *S. latipetala* si distingue subito per i fiori molto più piccoli. La *S. Willdemanii* differisce dalla nostra pel caule setuloso all'apice, pel lembo fogliare non molto grande, distintamente cuneiforme e perciò molto dilatato all'apice, pel color gialliccio della pagina inferiore coperta abbondantemente, come è la regola per la *Oreophila*, di peli stellati bianchicci misti a setule, pel calice parcamente coperto di peli pure stellati. La *S. oreophila* ha un lembo cartaceo, solo mucronato denticolato, pure coperto inferiormente di peli stellati e poi presenta il calice del pari sparso di rari peli stellati.

Molto grande è l'affinità colla *S. Pringlei* la quale ha pure caule pubescente cenerognolo, un picciuolo sviluppato, un lembo sottile verde bruniccio cartaceo liscio, a margine serrulato dentato e talora grossolanamente serrato dal mezzo in su, con apice acuto ed a base analogamente conformata, un'infiorescenza più breve della foglia, piramidale multiflora, a peduncolo sottile, a brattee brevi, lineari, spesso spostate, e infine i fiori del diametro di 15 mm circa, a calice subglabro. Le differenze però sono non meno marcate: nella *S. Pringlei* il caule è coperto all'apice da lunghe sete, il picciuolo robusto, il lembo pulverulento setuloso alla pagina inferiore, coi soliti peli stellati, l'infiorescenza setuloso furfuracea e i sepali talora cosparsi di peli stellati. Si aggiunga ancora che la *S. Pringlei* si estende dal Messico al Guatemala.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. pauciserrata Hemsl. (var. Kegeliana Busc.)	S. pseudopringlei Busc.	
Rami solcati, cenerognoli. Apice del fusto glabro, o con qualche rara seta minuta, dilatata alla base e pulverulenta, di rado pulverulento. Picciuolo robusto bruno, sugheroso, subglabro o con qualche rara seta. Lembo subcoriaceo, stretto e breve. Pagina superiore glabra, o con rarissimi mucroni setuliformi sui nervi principali. Ascelle dei nervi secondari allapaginainferiore glabre, o poco barbate. Rami dell' infiorescenza brevi, come pure il peduncolo. Infiorescenza pauciflora. Peduncolo subglabro, o con pulvinuli di peli stellati. Rami cosparsi di pulvinuli bianchi. Brattee lineari discrete. Pedicelli bratteolati sotto il calice. Fiori del diametro di 18 mm. Messico	Rami reticolati rossicci. Apice del fusto pulverulento ferrugineo, con qualche seta o mucrone appressato, appena visibile ad occhio. Picciuolo sottile o robusto, pulverulento cenerognolo. Lembo sottile, di dimensioni discrete. Nervi e costa abbondantemente forniti, alla pagina superiore, di mucroni giallo. Parenchima con rarissimi mucroni. Ascelle dei nervi secondari barbate alla pagina inferiore. Peduncolo e rami dell'infiorescenza lunghi. Infiorescenza multiflora. Peduncolo pulverulento. Rami pulverulento-setulosi. Brattee minute. Bratteole alla base del pedicello. Fiori del diametro di 15 mm. Guatemala	Fusto glabro. Cicatrici fogliari a ferro di cavallo. Lembo fogliare di color verdiccio sopra e sotto, o vale,lanceolato. Base ad apice acuti. Margine fortemente serrato (duplicato con serrature terminate da seta caduca: la base fogliare però per lo più solo denticolata. Pagina superiore levigata, come l'inferiore. Pagina inferiore con qualche mucrone o sete sui nervi e sulla costa. Nervi 10-12. Infiorescenza più breve della foglia. Pedicelli discreti. Calice subglabro, o cigliato al margine. Corolla grande il doppio del calice. Stili per lo più atrofici.

Colla *S. levigata* Tr. e Pl. e colle forme glabrescenti della *S. Rusbyi* del Sud America non si può far confronti, trattandosi di pian te

viventi in siti troppo discosti l'uno dall'altro: del resto le affinità e le divergenze sono pressochè quelle della *S. Yasicae* Loesen.

La *S. Yasicae* presenta, al pari della nostra, un fusto glabro con cicatrici fogliari chiare, con l'apice pulverulento setuloso, un picciuolo conformato come il caule, un lembo acuto agli estremi obovato serrato, pochi nervi secondari e quelli terziari formanti un reticolo, le brattee dell'infiorescenza minute, l'infiorescenza multiflora, pulverulenta setulosa, a pedicelli brevi o lunghi. Differisce per la patria, per le foglie pressochè glabre o con qualche pulvinulo, disseminate alla pagina inferiore, di alveoli minuti e per l'infiorescenza subeguale alla foglia, a fiori piccolii spesso un po pulverulenti sul calice e a pochi stami coll'ovario a 3-5 stili e infine per il calice a 4 5 divisioni.

La *S. Zahlbruchneri* del Guatemala presenta un lembo ottuso alla base, coriaceo, quasi integro, glabro, ad eccezione delle ascelle dei nervi che son barbate; l'infiorescenza ha brattee sviluppate un peduncolo setuloso e fiori infine fortemente cigliati al margine, pulverulento-tubercolati, all'esterno.

Colla *S. Smithiana*, dal fusto e picciuolo sparsi di pulvinuli, dal lembo liscio, spesso fortemente serrato, sparso di mucroni lungo i nervi, dalle nervature secondarie poco numerose, dall'infiorescenza furfuracea e un po anche pulverulenta per pulvinuli, dalle brattee minute le affinità sono più apparenti che reali, poichè la *S. Smithiana*, oltre che esser propria di regioni più meridionali, ha una pulverulenza formata quasi esclusivamente da pulvinuli, i lembi spesso crenati, sparsi alla pagina inferiore di alveoli e senza barbature alle ascelle, i calici non sempre glabri all'esterno, con un numero variabile di sepali, l'ovario infine sormontato da numero variabile di stili.

Per quanto riguarda la *Floccifera* basterà ricordare che questa è delle regioni sud americane e manca di barbatura alle ascelle dei nervi e poi ha pulvinuli isolati, anzichè una pulverulenza diffusa. Lo stesso dicasi per la *S. aequatoriensis* pure delle regioni più meridionali (Equador), la quale poi presenta i calici setulosi.

La *S. intermedia* non può esser confusa colla nostra per le sete dilatate e barbate dell'apice caulinare, pel picciuolo subglabro o con qualche mucrone, ma non pulverulento, per gli scarsi mucroni presenti sulle nervature della pagina superiore fogliare, per l'infiorescenza pauciflora, per

il calice cosparso, all'esterno, di mucroni barbati alla base e per la faccia interna dei sepali in parte pulverulenta.

La *S. leucocarpa* ha un picciuolo quasi glabro, o al più sparso di rari pulvinuli misti a poche sete. Il lembo di questa specie poi non è molto grande e termina in lunga punta: le due faccie della lamina sono molto più glabre; i fiori presentano un calice con 4-5 divisioni e un ovario con 4-5 stili.

Le affinità si riducono al calice pulverulento-setuloso all'apice, al lembo serrato, barbato alle ascelle dei nervi secondari (almeno nelle foglie giovani della *S. leucocarpa*), percorso da pochi nervi, all'infiorescenza più breve della foglia e a pochi altri caratteri comuni.

Qualche carattere similare presenta la *S. barbigera* Hook, pure dal Messico, e noi ricorderemo all'uopo il caule adulto glabro, ma coll'apice giovane pulverulento setuloso, il picciuolo, fornito pure di analogo rivestimento, il lembo sottile, obovato cuneato, acuto agli estremi, il margine integro alla base, grossolanamente serrato all'apice e con serrature setulose, i nervi secondari scarsi (8), le ascelle dei nervi barbate, i pedicelli discreti pulverulenti, setulosi, il calice glabro sulle faccie, ma col margine cigliato, l'ovario a 5 stili. Le differenze della *S. Barbigera* vanno ricercate nel picciuolo più breve, nel lembo assai più glabrescente finamente alveolato alla pagina inferiore, molto meno lungo e diversamente conformato, nell'infiorescenza pauciflora subeguale alla foglia, setosa, nelle brattee più lunghe, infine negli stami poco numerosi.

Pei rapporti colla *S. reticulata* Rose vedasi il capitolo relativo a questa specie.

*
* *

Nella *S. pseudopringlei* troviamo di nuovo una forma di collegamento fra due tipi che probabilmente hanno un'affinità molto discutibile. L'aspetto degli esemplari noi studiati ricorda molto da vicino le S. del gruppo *Oreophila* e più particolarmente la *S. pringlei.* Non crediamo pertanto di andar errati affermando che nella *S. Pseudopringlei* abbiamo nient'altro che una forma depilata della *Pringlei.* Col depilamento è avvenuto un fenomeno molto singolare, già altrove ricordato, a riguardo della *S. scabrida,* che, cioè, una specie appartenente ad un dato

ciclo ha assunto la fisonomia di un altro. Nel caso attuale la *S. Pringlei* del gruppo *Oreophila* è divenuta straordinariamente affine alla *S. pedunculata* Hook. Valgono ancora a separarle le caratteristiche del calice glabro nella *S. pseudopringlei*, pulverulento nella *S. pedunculata.*

Quasi lo stesso ragionamento si può fare per la var. *fluviatilis* la quale però ha una fisonomia un po' sui generis, sufficiente ad allontanarla tanto dalla *S. Pringlei,* quanto dalla *S. pedunculata* Hook. Sarebbe forse il caso di affermare che nel cielo della *S pseudopringlei* vi ha il vero tipo della *S. serrata* di DC. cui più di un autore assegna appunto il calice glabro? Non lo crediamo per la semplice ragione che le due forme della *Pseudopringlei* sono state solo recentemente scoperte.

Le ragioni del depilamento vanno ricercate nell'Habitat delle specie: infatti la var. *fluviatilis* è stata trovata lungo i corsi d'acqua, ed ha perciò assunto una fisonomia meno xerofila delle altre viventi in siti aridi.

Ben ponderati i fatti riteniamo che la *S. pseudopringlei* sia strettamente imparentata colla *S. pedunculata* da un lato (forse per mezzo della var. *fluviatilis*) e colla *S. Pringlei,* dall' altro, per mezzo della forma genuina.

Saurauia reticulata Rose Contr. Nat. Herb. Unit. Stat. Nat. Mus. VIII.

Albero basso o frutice. Rami ruvidamente pubescenti, un po' pelosi ai nodi: foglie munite di breve picciuolo, oblonghe od oblanceolate, arrotondate all'apice: le adulte pressochè glabre, ad eccezione di un fascio di peli ramosi all'ascella delle nervature secondarie, lunghe da 1 a 2,5 decim., larghe da 5 a 10 cm., finamente serrate con le serrature sormontate da sete decidue, fortemente reticolate alla pagina inferiore. Peduncolo lungo portanti dei fiori a sepali orbicolari, coperti di peli paleacei, cigliati al margine. Petali bianchi.

Raccolta da C. R. Pringle nei Canòns di Quernavaca (Messico) nel febbraio 1899 (N. 7862).

La specie sarebbe affine alla *S. serrata* DC., ma ha foglie differenti, i sepali pubescenti e cresce ad altezze maggiori (Rose).

Esemplari studiati.

Es. N. 7862 stato raccolto da C. G. Pringle nei Canôns di Quer-

navaca (Stato di Morelos) a circa 6500 p. (25 febbraio 1899). Appartiene all'Erbario di Washington, (tipico !).

Rami di color *giallo fulvo* un po' irregolari, torti, *coperti all' apice da finissima pulverulenza ferruginea* che riveste anche le foglie giovani. Alla lente non si riscontrano traccie di setule, salvo che sulle foglioline.

Picciuolo breve (1,5 cm.), non molto robusto, pure *pulverulento gialliccio* e senza sete.

Lembo di dimensioni variabili *(12-24 cm. di lunghezza* × *5-9 cm. di larghezza)*, *cartaceo, verde gialliccio sopra e sotto*, ma più chiaro alla pagina inferiore.

Entrambe le pagine leggermente scabre, per quanto *d' aspetto glabro.*

Base del lembo leggermente arrotondata e diseguale: *apice acuto*, più di rado ottuso; *margine finamente serrulato serrato con serrature mucronate, o sormontate da sete decidue.*

Lembo ovale od oblanceolato colla pagina superiore cosparsa di minutissimi pulvinuli sulla costa e sulle nervature maggiori, i quali danno un aspetto punteggiato alle stesse; il resto glabro.

Sulla *pagina inferiore* si notano *dei pulvinuli sulla costa*, dove però sono *commisti a qualche setula appena visibile alla lente*, mentre *sui nervi maggiori* non si hanno che *tubercoli e mucroni setuliformi bruni*, pure *pressochè invisibili ad occhio nudo. Qualche raro tubercolo anche sui nervi minori. In talune foglie la costa è semplicemente fornita di mucroni setuliformi.*

Le ascelle dei nervi secondari sono barbate.

Nervature 17-21, distinte anche alla pagina superiore sulla quale spesso è pure distinto il reticolo dei nervi minori. La costa è robusta e i nervi secondari, discretamente sviluppati, mostransi piuttosto prominenti alla pagina inferiore. Essi sono distanziati, od appressati a seconda della grandezza del lembo ed inoltre presentano un *decorso obliquo*, terminando spesso dicotomici. *Nervi di 3° ordine fini appressati gli uni agli altri*, a decorso vario e *distinti da quelli di 4° ordine.*

Infiorescenza piramidale, multiflora, più o meno *lunga e larga (10-17 cm.* × *5-6 cm.). Peduncolo robusto, lungo 7-10 cm.*, un po' piatto, *bruniccio, disseminato di pulvinuli grigiastri con qualche*

rarissima setula appena visibile alla lente. Rami obliqui, tripartiti, più distintamente pulverulenti. Brattee minute, triangolari (lungh. 0.5-10 mm., largh. 1-2 mm.) finamente *setuloso-pulverulente, spesso spostate* dalla sede normale. *Pedicelli brevi (lungh. 4-5 mm.), o lunghi (raro !), pulverulenti.*

Fiori discretamente grandi (2 cm. e più di diametro). Calice a *sepali grandi* (5 mm.) ovali, ottusi, *leggermente cigliati al margine, pulverulento cenerognoli e (alla lente) anche tubercolati sulle parti della faccia esterna scoperta nel boccio, del resto glabri. Corolla molto più ampia del calice. Petali lunghi 1 cm.* e più, *obovati, smarginati,* bianchicci. *Stami 25-30* ad antere allungate, strette, bifide, poricide, bianchiccie e a filamento barbato alla base. Ovario ?

Caratteri differenziali e di affinità. Nel capitolo relativo alla S. *pedunculata* abbiamo rilevato le differenze le quali si possono riassumere in una maggior setulosità di detta forma rispetto alla *reticolata* più decisamente pulverulenta e presentante inoltre i fiori più grandi. Però va notato che anche la *S. pedunculata* va soggetta a notevoli variazioni nel grado di setulosità, potendo talvolta assumere un aspetto anche decisamente pulverulento.

La *S. leucocarpa* presenta, al pari della nostra specie, un picciuolo sparso di pulvinuli e rare sete; un lembo serrato mucronato, scabro superiormente, ad apice acuto e ad ascelle dei nervi barbate, un infiorescenza coi rami pulverulenti. Differisce tuttavia per il caule setuloso all'apice (setule pulverulente alla base !), per il lembo più breve e più stretto, acuto alla base, terminato in punta lunga, per la pagina superiore glabra e l'inferiore subglabra, notandosi spesso qualche mucrone sui nervi maggiori pel peduncolo subglabro, per le brattee più piccole, pei fiori meno sviluppati, a calice glabro e con 4-5 divisioni.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. pseudopringlei Busc.	S. reticulata Rose	
Fusto cenerognolo, cosparso all' apice di pulverulenza e rare sete. Picciuolo discreto, pulverulento setuloso. Lembo lungo 8-17 cm., largo 6 8 cm. Base del lembo acuta. Pagina inferiore parcamente cosparsa di minute setule barbate sulla costa e anche un po' sui nervi maggiori. Pagina superiore sparsa di mucroni minuti sul parenchima, (scarsi però!), sui nervi maggiori e sulla costa. Nervi 10-12, distanziati, poco distinti sopra. Peduncolo pulverulento-cenerognolo. Rami e pedicelli pulverulenti setulosi. Brattee lunghe 1-3 mm. Fiori discreti, a calice glabro all'esterno.	Fusto giallo fulvo, cosparso all' apice di pulverulenza. Picciuolo breve, pulverulento. Lembo lungo 12-24 cm. largo 5-9 cm. Base del lembo ottusa, tonda. Pagina inferiore sparsa di pulvinuli sulla costa, di mucroni sui nervi (talora però mucroni invece di pulvinuli anche sulla costa) Pagina superiore co sparsa di pulvinuli sulla costa e sui nervi maggiori. Nervi 17-21, distanziati, o appressati molto distinti sopra. Peduncolo sparso di pulvinuli e setule rare. Rami e pedicelli pulverulenti. Brattee lunghe 5-10 mm. Fiori grandi, a calice pulverulento tubercolato sulle parti scoperte nel boccio.	Lembo sottile, verde gialliccio, scabro superiormente. Apice del lembo per lo più acuto. Margine serrato, mucronato setuloso. Ascelle dei nervi barbate. Nervi obliqui subdicotomi. Infiorescenza lunga circa 15 cm., larga 6 cm. Calice glabro all'interno cigliato al margine. Corolla più grande del calice. Stami 25. Messico

Nella *S. barbigera* il fusto è all' apice setuloso pulverulento, con sete dilatate, il picciuolo per lo più setuloso, il lembo piccolo, a base acuta, percorso da pochi nervi, glabro alla pagina superiore o con qualche mucrone, setuloso alla pagina inferiore, ma limitatamente alla costa, l'infiorescenza pauciflora, setulosa parcamente, i fiori piccoli a ca-

lice glabro sulle faccie. L'affinità si riduce, si può dire, al margine serrato ed alle ascelle dei nervi barbate.

La *S. pauciserrata* nella varietà *Kegeliana* potrebbe aver qualche rassomiglianza colla nostra avendo, al pari della *S. barbigera*, ascelle dei nervi barbate, margine serrato. Differisce però dalla specie che stiamo studiando pei seguenti caratteri: apice pel fusto setuloso o setuloso pulverulento; picciuolo subglabro, o con qualche setula: lembo acuto alla base, pressochè glabro o parcamente setuloso sui nervi maggiori: nervi secondari poco numerosi: infiorescenza sparsa di rari pulvinuli fatti di peli stellati: calici per lo più glabri sulle faccie.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. intermedia Busc.	S. reticulata Rose	
Apice del fusto coperto da sete pulverulente, oppure uniformemente pulverulento: qua e là qualche pelo stellato. Picciuolo lungo, glabro o subglabro: in quest' ultimo caso per lo più con rari mucroni pulverulenti. Lembo rossiccio alla pagina superiore, liscio. Base del lembo acuta. Pagina inferiore glabra, o al più con qualche mucrone sui nervi. Nervi secondari 12-13, distanziati. Infiorescenza pauciflora, breve, con rami disseminati di peli stellati. Brattee lunghe 4-5 mm. lineari. Calice cosparso (sulle parti scoperte nel boccio) di mucroni minuti e barbati con peli bianchi alla base: faccia interna parzialmente pulverulenta: margine cigliato. Guatemala	Apice del fusto coperto da pulverulenza, senza peli stellati. Picciuolo breve, minutamente pulverulento. Lembo fogliare verdiccio sopra, scabro da ambo le faccie. Base del lembo arrotondata. Pagina inferiore del lembo cosparsa di pulvinuli e rare sete sulla costa, mentre sui nervi si hanno solo rari tubercoli. Nervi secondari 17-21, appressati o distanziati. Infiorescenza multiflora, lunga, con rami furfuracei. Brattee raggiungenti fino 1 cm. spesso spostate. Sepali cigliati al margine, glabri all'interno, pulverulento-tubercolati sulle parti esterne scoperte nel boccio. Messico	Caule gialliccio. Lembo lungo 10-20 cm., largo 5-9 cm., cartaceo, verdiccio sotto, acuto anteriormente e col margine serrulato mucronato-setuloso. Minuti pulvinuli o sete barbate sulla faccia superiore del lembo lungo le nervature maggiori. Ascelle dei nervi secondari barbate. Peduncolo pulverulento setoso. Pedicelli di varia lunghezza. Brattee setuloso-pulverulente. Fiori grandi. Petali sviluppati. Stami circa 25.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. leucocarpa Schlecht.	S. reticulata Rose	
Apice del fusto sparso di sete dilatate e pulverulente. Picciuolo subglabro, o portante qualche seta e pochi pulvinuli. Lembo lungo 11-13 cm. largo 4-5 cm., rossiccio sopra, gialliccio sotto, scabro alla pagina superiore, liscio all'inferiore. Base del lembo acuta; apice terminante in lunga punta. Pagina superiore glabra. Pagina inferiore glabra, o con rarissime sete e mucroni sui nervi maggiori. Nervi 15, poco distinti sopra. Nervature di terz'ordine fuse in reticolo con quelle di 4. ordine. Infiorescenza pauciflora, a brattee minutissime. Calice con 4-5 divisioni, glabro.	Apice del fusto uniformemente pulverulento. Picciuolo uniformemente pulverulento. Lembo lungo 12-24 cm. largo 5 9 cm., verdiccio, scabro da ambo i lati. Base del lembo ottusa, apice acuto. Pagina superiore sparsa di pulvinuli sulla costa e sui nervi maggiori. Pagina inferiore con pulvinuli e sete sulla costa, con tubercoli minuti sui nervi. Nervi 17-21 distinti alla pagina superiore. Quelli di 3° ordine distinti da quelli di 4°. Infiorescenza multiflora, a brattee minute. Calice pulverulento-tubercolato all' esterno (sulle parti scoperte nel boccio).	Picciuolo breve. Lembo serrulato serrato con serrature mucronate. Ascelle dei nervi secondari barbate. Infiorescenza pulverulenta. Messico

A prescindere della patria differente la *S. pseudoleucocarpa* Busc. differisce dalla nostra per l' apice del fusto sparso di mucroni e pulvinuli, pel picciuolo più lungo, solamente setuloso, pel lembo più breve e più stretto, subcoriaceo, rossiccio, terminato in lunga punta, acuto alla base, pei nervi poco distinti sopra, non barbati alle ascelle, per la pagina superiore ed inferiore solo tubercolate, per i fiori piccoli, con pochi

stami. Va notato però che i calici, come nella nostra specie, sono pulverulenti allo esterno.

La *S. laevigata* Tr. e Pl. del Sud America presenta come caratteri differenziali; *a)* il fusto coperto all'apice con cuscinetti pulverulenti; *b)* il picciuolo lungo, subglabro, o con qualche raro pulvinulo; *c)* il lembo subcoriaceo, rossiccio, glabro o con qualche mucrone, a base acuta, crenulato dentato, con nervature poco manifeste sopra e non barbate; *d)* l' infiorescenza glabra o con qualche cuscinetto, munita di brattee minute assai; *e)* il calice glabro, o pulverulento parzialmente all'interno.

Pressochè per gli stessi caratteri differisce la *S. Yasicae* del centro America che ha pure l' apice del fusto sparso di pulvinuli, i picciuoli lunghi con qualche pulvinulo, i lembi acuti alla base, non molto grandi, pressochè glabri, con leggeri e minuti incavi alla pagina inferiore, poco ricchi di nervi, i fiori piccoli, a calice di 4-5 sepali, subglabri.

La *S. Maxoni* ha il fusto e il picciuolo glabri, il lembo molto coriaceo, glabro, a base acuta, a margine crenulato denticolato, con pochi nervi non barbati alle ascelle, l'infiorescenza ed i fiori glabri.

Il caule coperto all'apice con cuscinetti pulverulenti e minute setule, il picciuolo lungo, cosparso di rari pulvinuli e di poche sete, il lembo terminato in lunga punta, crenulato (non sempre), pressochè glabro, con pochi nervi ncn barbati alle ascelle, le brattee minutissime, i fiori piccoli, a 4 sepali glabri fanno distinguere la *S. smithiana* Busc. dalla nostra specie.

Il fusto e il picciuolo setosi ma parcamente, il lembo pressochè glabro sopra, poco setoso sotto, sulle nervature, l' infiorescenza portante delle rare sete, del resto glabra, il calice setuloso sulla faccia esterna dove sonvi inoltre dei peli stellati minuti non ci permettono di scambiare colla *S. reticulata* la *S. aequatoriensis* la quale poi abita altre ragioni.

La *S. Zahlbruckneri* Busc., al pari della nostra specie, presenta l'apice del fusto pulverulento, il lembo ottuso alla base, acuminato all'apice, di color verdiccio, i nervi secondari abbastanza numerosi (16-18) e quelli terziari distinti da quelli di 4° ordine, la pagina superiore cosparsa di rari pulvinuli sulle nervature e di aspetto reticolato, il peduncolo dell' infiorescenza disseminato di pulvinuli commisti a qualche

seta, le brattee minute, spesso spostate, i sepali pulverulento tubercolati sulle parti scoperte nel boccio, del resto glabri. Essa però differisce per la pulverulenza dell'apice dei rami la quale è fatta da mucroni barbati alla base, pel picciuolo lungo, coperto da radi mucroni pulverulenti, pel lembo coriaceo o subcoriaceo, integro od oscuramente serrulato, per le nervature poco distinte superiormente, per la pagina superiore glabra e granulosa sul parenchima, per la pagina inferiore pure glabra, ad eccezione delle nervature che sono molto diffusamente barbate, pei fiori quasi sessili e non molto grandi.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. Pseudopittieri Busc.	S. reticulata Rose	
Apice del fusto pulverulento setuloso. Picciuolo lungo 3-5 cm. Margine fogliare integro o denticolato. Pagina superiore rossiccia, liscia. Nervi 17-21, non barbati. Pagina inferiore coperta da pochi peli stellati, da tubercoli pulverulenti (sulla costa) e da tubercoli non barbati. Ascelle dei nervi non barbate. Calice pulverulento dentro e fuori. Cesta Rica.	Apice del fusto pulverulento. Picciuolo breve. Margine fogliare serrulato setuloso. Nervi 14 barbati. Pagina inferiore coperta da pulvinuli sulla costa e da tubercoli altrove, senza peli stellati. Ascelle barbate. Calice pulverulento solo all'esterno. Messico.	Lembo discreto. Pagina inferiore scabra, verdiccia : nervi distinti sopra e sotto. Tubercoli pulverulenti sulla costa, mucroni altrove, ma rari. Infiorescenza pulverulenta.

Caratteri comuni		Caratteri comuni
S. parviflora Tr. e Pl.	S. reticulata Rose	
Fusto all'apice pulverulento, con qualche minuto tubercolo. Picciuolo lungo, pulverulento, con qualche tubercolo. Lembo non molto grande, con punta lunga, dentato, o denticolato, acuto alla base, di color bruno. Pagina superiore sparsa di minutissimi pulvinuli. Pagina inferiore disseminata di pulvinuli, di peli stellati e di mucroni minuti. Nervi 12-14, non barbati alle ascelle. Infiorescenza breve, a brattee minutissime, a peduncolo subglabro e a rami disseminati di pulvinuli. Fiori minuti, a calice glabro. N. Granata.	Fusto pulverulento all'apice. Picciuolo breve, pulverulento. Lembo ottuso alla base, serrulato serrato, acuto all'apice, di color verdiccio. Pagina superiore minutamente tubercolata. Pagina inferiore sparsa di pulvinuli e di tubercoli, senza peli stellati. Nervi 17-21, barbati alle ascelle. Infiorescenza discreta, a brattee triangolari lineari, a peduncolo e rami pulverulenti. Fiori grandi, a calice pulverulento all'esterno. Messico.	Lembo obovato. Nervi distinti anche alla pagina superiore.

La *S. strigillosa* Tr. e Pl. ha il fusto setoso come il picciuolo, il lembo fogliare acuto alla base, innervato da pochi nervi non barbati alle ascelle, colla pagina superiore glabra, l'inferiore setuloso-tubercolata; presenta inoltre l'infiorescenza setulosa coi calici pulverulenti anche internamente.

Nella *S. floccifera* dell'America meridionale la pulverulenza dell'apice caulinare è commista a sete, il picciuolo mostrasi cosparso di pulvinuli, le nervature secondarie non hanno barbatura, i fiori sono infine subsessili coi calici pulverulenti dentro e fuori.

I caratteri d' affinità sono molti: infatti nella *S. floccifera* vi ha pure un lembo grande, spesso ottuso alla base, acuto all'apice, serrato, sparso di cuscinetti pulverulenti e di mucroni (questi però limitati alla pagina inferiore, quelli bianchicci), coi nervi numerosi. Aggiungasi ancora che l' infiorescenza è del pari pulverulenta sui rami.

Per gli stessi caratteri differisce o, viceversa rassomiglia la *S. pulchra* di Tolima, la quale poi ha, al pari della nostra, fiori molto grandi.

Da ultimo ricorderemo che la *S. Schlimmi* Sprague non ha le ascelle dei nervi barbate, mentre presenta il fusto coperto da lunghe sete, ed il calice infine è pulverulento dentro e fuori. Ancor minori sono le affinità colla *S. Rusbyi* e colla varietà boliviana di questa

*
* *

La descrizione che abbiamo dato della *S. reticolata* differisce alquanto da quella trasmessaci dal Rose il quale accenna ai calici coperti da peli paleacei; ma, a prescindere da questa lieve differenza è lecito affermare che i caratteri da noi rinvenuti concordano con quelli segnalati dall' autore americano. Il Rose ritiene che la specie sia affine alla *S. serrata* DC., per quanto ne faccia una specie a se, perchè la *Reticulata* cresce ad altezze maggiori ed inoltre presenta i sepali pubescenti.

A questo riguardo faremo rilevare che la *S. serrata* ha pure i calici pulverulenti tubercolati in varia misura, per cui verrebbe a cadere uno dei caratteri differenziali più importanti. Avendo potuto studiare comparativamente molti esemplari di *S. pedunculata* ci siamo fatta la convinzione che la *S. reticulata* di Rose si differenzi, più che altro, per una somma di caratteri secondari, ognuno per se poco manifesto, di guisa che forse più che una specie genuina dovrebbe avere il valore di una varietà della *S. pedunculata.* La maggiore altezza cui cresce darebbe ragione delle piccole variazioni osservate.

La prevalenza della pulverulenza sulle sete renderebbe la nostra specie fors'anco notevolmente affine alla *Pseudopringlei var. fluviatilis.* Ad ogni modo è certo che la *S. reticulata* entra nel gruppo della *pedunculata* Hook.

49) **Saurau'a pseudopedunculata** Busc. n. sp. Tav. VII fig. 17.

Esemplari studiati.

Es. dell' Erb. Delessert e del Museo Berlinese, provenienti dalle Collezioni messicane di Langlassè. Furono raccolti il 5-XII 1898 nelle Sierra Madre (Stato di Michoacan e Guerrero), su suolo granitico, a circa 900 m. d'altezza.

Ramuli et petioli rufi tuberculati-setulosi; setulae adpressatae. Lamina discreta, cartacea, obovata, apice acuto, basi rotundata, margine serrulato mucronato Pagina superior scabrida, reticulata, mucronibus minutis rubris instructa. Pagina inferior secus costam setosa, caeterum mucronata, nervis secundariis inter se distantibus, cum ascillis barbatis. Inflorescentia rufescens foliis brevior, pedunculata. Pedunculus tuberculato-setosus: ramuli furfuraceo-pulverulenti. Bracteae lineares, minutae saepe iuxta internodium ortae. Flores breviter pedicellati, sepalis externe tuberculatis, caeterum glabris. Petali emarginati aut integri. Stamina 25, ovarium carens aut stylis obsoletis superatum.

Albero a fiori bianchi, dal fusto rossiccio, quasi sanguigno, solcato abbondantemente, *cosparso di tubercoli pure rossicci, ben distinti alla lente, commisti a poche sete appressate, fine all'apice larghe alla base, ferruginee, lunghe 1 mm. e più. Cicatrici fogliari rilevate alla parte inferiore.*

Picciuolo non molto robusto, lungo 2,7-3 cm., rosso bruno, parcamente setuloso tubercolato come il caule.

Lembo obovato cuneiforme, sottile, cartaceo, lungo 17-21 cm., largo 7-8 mm. acuto all'apice o terminato in punta breve, colla base leggermente arrotondata, o viceversa anche acuta, disimmetrica.

Pagina superiore di colore *rosso castagno, discretamente scabra, debolmente reticolata, l'inferiore di colore più pallido e meno ruvida: margine dentato mucronato, serrulato serrato* (all'apice anche un po' irregolarmente), *con serrature terminate da seta o da mucrone breve, caduco.*

Pagina superiore cosparsa sul parenchima *di minuti mucroni setuliformi, rari, rossicci lunghi 0,5-1 mm., appressati,* pure, presenti, quasi in egual copia, sui nervi secondari, mentre *sulla costa si hanno delle sete a base dilatata.*

Pagina inferiore analogamente rivestita sulla costa e sui nervi

maggiori, ma colle sete un po' più sviluppate, sempre appressate e fine. Qualche mucrone sui nervi minori, mentre le ascelle delle nervature secondarie sono glabre, o più o meno oscuramente barbate. Il parenchima è glabro.

Nervatura mediana rilevata alla pagina inferiore e robusta, al pari dei nervi maggiori, *di color rossiccio. Nervi secondari 15-16, distanziati* gli uni dagli altri fin dalla base del lembo, obliqui e curvi, alterni, subdicotomi, fini. *Nervi di 3° ordine ben distinti dal reticolo di quelli di 4° ordine*, perpendicolari alla costa, o alle nervature secondarie, sottili, a decorso un po' ondulato ed irregolare, distanziati fra loro.

Infiorescenza d'aspetto un po' furfuraceo, rossiccia, lunga da 11 a 17 cm. circa, ma più breve della foglia, ampia, piramidale o a pannochia ristretta, *non molto ricca*, portata da un *peduncolo lungo 7-8 cm., robusto, solcato, striato, cosparso di mucroni tozzi e di sete minute.* Queste *barbate alla base e ferruginee.*

Rami lunghi 3-4 cm. più decisamente furfuracei, pulverulenti. Brattee esili, lineari, lunghe 4-5 mm. pure furfuracee fulve, spesso spostate dalla posizione normale.

Fiori brevemente pedicellati (pedicelli bratteolati, ferruginei furfuracei), del diametro di circa 12-15 mm. Calice a 5 divisioni lunghe 4-5 mm. diseguali, ovali, ottuse od acute, rossiccie, *abbondantemente cosparse di tubercoli fulvi, tozzi, barbati, ma limitatamente alla superficie esterna ed alle parti scoperte nel boccio, del resto glabre.* Corolla lunga 7-8 mm. a petali ovali o subrettangolari, spesso smarginati, ottusi. *Stami circa 25, barbati alla base* con abbondanti peli bianco sporchi; antere lunghe, giallo chiare, profondamente bifide con *due pori apiculi spesso risolventisi in lieve fessura. Ovario cupuliforme, con stili ridotti, non sempre però presente.*

Caratteri differenziali e di affinità. A proposito delle sue affinità colla *S. pedunculata* abbiamo già trattato accennando a questa specie.

Dalla *S. pseudopringlei* Busc. differisce pei seguenti caratteri: l'apice del fusto ed il picciuolo sono setoso-mucronati con mucroni rossicci, ma non pulverulenti; il lembo non è arrotondato alla base e presenta uua colorazione rossa anzichè verdiccia; la pagina superiore, come nella *Pseudopringlei*, è mucronata, ma i mucroni sono rossicci ed abbondanti e lo stesso rivestimento, misto a sete mucroniformi, si ha all'infe-

riore, mentre nella *S. pseudopringlei* incontriamo ivi delle setule pulverulente; nervi secondari sono più abbondanti, (ugualmente però barbati alle ascelle); l' infiorescenza è più decisamente setulosa; il calice, anzichè glabro, è marcatamente tubercolato sulle parti scoperte nel bocoio ed infine l'ovario porta degli stili ridotti.

Ancor minore è l' affinità colla *S. reticulata* Rose poichè nella *S. **pseudopedunculata*** l' apice del caule e il picciuolo sono setoso-tubercolati (con tubercoli rossicci); entrambe le specie presentano dei mucroni sulle due pagine del lembo, ma nella *pseudopedunculata*, i tubercoli sono rossi e non associati ai pulvinuli. L'infiorescenza di questa infine è cosparsa di tubercoli e sete pulverulenti alla base, mentre in quella si ha una pulverulenza formata da minuti pulvinuli.

Le affinità per altro non mancano e noi segnaleremo le ascelle dei nervi barbate, i calici pulverulento-tubercolati sulle parti scoperte nel boccio (ma molto più marcatamemente nella *S. **pseudopedunculata*** !), il numero discretamente grande di nervi secondari, la forma e il contorno della foglia, per quanto questa sia rossa nella *Pseudopedunculata*, verdiccia nell'altra.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. aspera Turcz.	S. pseudopedunculata Busc.	
Apice del fusto coperto da sete ferruginee, dilatate alla base, miste a pulverulenza.	Apice del fusto coperto da mucroni rossicci e sete ferruginee dilatate alla base.	Apice del fusto rossiccio.
Picciuolo tubercolato setuloso come il caule.	Picciuolo pulverulento ferrugineo.	Cicatrici fogliari rilevate dal lato inferiore.
Lembo fogliare di aspetto pulverulento e molle al tatto inferiormente (di rado scabro).	Lembo scabro alla pagina inferiore che non presentasi pulverulenta.	Picciuolo lungo 1 3 cm.
Margine minutamente denticolato.	Margine serrulato serrato, con serrature sormontate da sete o mucroni.	Lembo lungo talora 20 cm. largo 5-9 cm., cartaceo, scabro sulla pagina superiore, obovato, cuneiforme, a base ottusa ad apice acuto, rosso bruno alla pagina superiore.
Tubercoli e setule della faccia inferiore ferruginei.	Tubercoli e setule della faccia inferiore rossicci.	Pagina superiore sparsa di mucroni rossicci più o meno abbondanti sui nervi, costa e parenchima.
Nervi di 3° ordine avvicinati fra loro, barbati alle ascelle.	Nervi di 3° ordine distanziati gli uni dagli altri, non barbati alle ascelle.	Lo stesso rivestimento alla pagina inferiore.
Infiorescenza pauciflora, a peduncolo spesso pulverulento.	Infiorescenza multiflora, a peduncolo non distintamente pulverulento.	Nervi 15-21, distanziati, curvi, dicotomi, barbati alle ascelle.
Sepali talora un po' pulverulenti all'interno.	Sepali non pulverulenti all'interno.	Infiorescenza più breve della foglia col peduncolo disseminato di sete barbate alla base, ferruginee.
Ovario a stili lunghi.	Ovario a stili obsoleti.	Rami furfuracei. Pedicelli brevi.
		Fiori mediocri, tubercolato pulverulenti sulle parti del calice scoperte nel boccio, del resto glabri.
		Petali obovati.
		Stami 25.
		Messico

Dalla *S. Barbigera* differisce pel fusto rossiccio, non gialliccio ferrugineo, pel picciuolo assai più lungo, tubercolato, pel lembo notevolmente più grande, rossiccio, a base acuta, più ricco di nervi, molto più

abbondantemente provvisto di mucroni superiormente, i quali poi sono rossicci, per l' infiorescenza ampia, mucronata, setosa, pei fiori brevemente pedicellati, pei calici tubercolati sulle parti scoperte nel boccio e per un maggior numero di stami. Le affinità si riducono alle setulosità del caule, alle ascelle dei nervi barbate, al margine serrato, ed a pochi altri caratteri comuni.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. Pittieri D. Sm.	S. pseudopedunculata Busc.	
Caule pulverulento tubercolato all' a p i c e che è di color ferrugineo. Picciuolo bruno, pulverulento tubercolato. Base del lembo fogliare acuta. Margine del lembo mucronulato, denticolato-serrulato. Nervi 22. Pagina inferiore cosparsa di peli stellati e tubercoli, colle ascelle dei nervi secondari. Infiorescenza subeguale alla foglia, o più grande di questa. Sepali pulverulenti dentro e fuori, tubercolati all' esterno sulle parti scoperte nel boccio. Costarica.	C a u l e tubercolato setuloso all'apice che è di color rossiccio. Picciuolo rosso bruno, tubercolato. Base del lembo ottusa. Margine serrulato serrato, con serrature setose. Nervi 15 circa. Pagina inferiore cosparsa di tubercoli e sete, senza peli stellati. Ascelle dei nervi barbate. Infiorescenza p i ù breve della foglia. S e p a l i tubercolati (tubercoli barbati) solo sulle parti esterne scoperte nel boccio, glabri altrove. Messico.	Lembo discretamente sviluppato, cartaceo, obovato cuneiforme, terminato in punta acuta. Nervi distanziati, subdicotomi, curvi. Nervature di 3° ordine distanziate, perpendicolari alle secondarie. Pagina superiore sparsa di minuti tubercoli. Infiorescenza cosparsa di tubercoli (barbati però alla base nella *S. pseudo pedunculata*). Brattee esili. Fiori non molto grandi, numerosi, su pedicelli talora brevi (non sempre nella *S. pittieri*). Corolla a petali più lunghi del calice. 25 Stami. Stili brevi.

La var. *Kegaliana della S. pauciserrata* presenta come caratteri differenziali un caule parcamente setuloso all' apice, un picciuolo subglabro, un lembo breve glabro o subglabro con pochi nervi, un' infio-

(continua)

Nuove osservazioni sulle cellule artificiali

NOTA del Prof. Luigi Buscalioni

Come ho già, in parte, rilevato in una precedente pubblicazione sull'argomento (Buscalioni L. : Sulla formazione di zone nei mezzi colloidali. Parte II. Sulla formazione delle cellule artificiali Malpighia 1916) una schiera di osservatori, fra cui meritano di esser ricordati Ruffini, Traube, Rhumbler, Pfeffer, Hasting, Ostwald, Mounier e Vogt, Quincke, Damiaccovich, Rose, Link, Herrera, Errera, Bottger, Reinke, Cohn, Famintzin, Tamman, Beilstein, Vogelsang, Gad, Bütschli, Dubois, Burcke, Razzetti, Kuckuch, Felix, Schrön, De Vries, Lehman, e più di tutti Leduc cercarono di ottenere, con mezzi artificiali e ricorrendo per lo più ai precipitati che si ottengono coll'incontro di due soluzioni, la produzione di corpi aventi le caratteristiche delle cellule vive, o dei costituenti di queste (amido, cristalli, nucleo, centrosfere ecc.), non che la riproduzione delle forme vegetali ed animali (coralli, funghi, fusti, fiori, foglie ecc.) e persino taluni fenomeni della vita, quali la divisione cellulare e nucleare, la pressione osmotica, l'irritabilità, le correnti plasmiche etc.

L'entusiasmo che hanno suscitato negli esperimentatori siffatte riproduzioni, *in vitro*, dei corpi viventi e delle manifestazioni vitali, ha indotto, forse, gli autori stessi ad esagerarne l'importanza e ad accentuare troppo talune speculazioni dirette ad omologare tutte quante siffatte strutture e manifestazioni con ciò che ha attinenza colla forma e colla vita dei vegetali e degli animali (De Vries, Reinke etc.).

Ben si comprende pertanto come le conclusioni siano state accolte con un certo scetticismo da coloro che riconoscono nel regno degli animali e delle piante un modus vivendi che nulla avrebbe a vedere colle modalità di forma, di struttura e di comportamento reperibili nei corpi inorganici, troppo incerti essendo i legami, affermano essi (un po' affrettatamente forse) fra i due regni della natura.

Taluni sono andati tanto oltre da guardare, oserei dire, con disprezzo, quasi come giuochetti di laboratorio, le esperienze talvolta interessantissime e spesso anche geniali : il discredito si è riversato spe-

cialmente su quelle che vennero eseguite in questi ultimi tempi dal Leduc e dai suoi imitatori.

E' tuttavia mia ferma convinzione che vi sia esagerazione e da un lato e dall'altro. Forse avrebbero maggiormente giovato alla loro causa i sostenitori della biologia sintetica e delle teorie fisico-chimiche della vita qualora non avessero spinto le omologazioni e le deduzioni fino all'estremo limite della dialettica, nello stesso modo che avrebbero fatto opera più giusta i detrattori di questi sistemi qualora, consci che la scienza è progressiva, che nessuna teoria, o concezione è eterna, e che infine nel campo delle discipline sperimentali le speculazioni, a priori, più assurde possono, tardi o tosto, trovare nella realtá dei fatti la loro applicazione (come è il caso per la telegrafia senza fili ad es.), si fossero curati di soffermare spassionatamente la loro attenzione su quegli esperimenti di riproduzione, in vitro, di taluni processi e fenomeni vitali che meglio corrispondono al peculiare comportamento degli esseri viventi e meglio collimano con quanto ha luogo in natura. Il diniego e il discredito tassativi, aprioristici a riguardo dell'esperimento di laboratorio appaiono ancor meno giustificati quando si pensi che i fermenti e gli enzimi inorganici presentano un comportamento tale da lasciar adito al dubbio che tra i fenomeni vitali e quelli propri degli esseri inanimati vi sia un legame più intimo di quanto si appalesi a prima vista.

A me pare, ad esempio, che talune osservazioni del Leduc (che è indubbiamente uno dei maggiori esperimentatori in vitro), in quanto sono impostate sui processi osmotici, sui centri dinamici e sui campi di forza del Farady, siano riuscite a imprimere una certa attendibilità a molte delle deduzioni cui giunse l'autore; perciò non poche di queste meritano di esser prese in considerazione anche da coloro che, impressionati soltanto dalle lacune e dai lati deboli del lavoro dell'autore francese, dichiarano, senz' altro, erroneo e per lo meno affrettato tutto quanto sta scritto nei suoi volumi. (1)

Ho citato qui a bella posta ed a lungo il Leduc, sulle cui esperienze ritorneremo fra poco, non solo per la simpatia che mi hanno inspirato

---

(1) V. ad es. le critiche del Bonnier ai lavori di Leduc i cui organismi artificiali sarebbero già stati fatti, come anche a me risulta vero, da altri autori, fra cui Quinke.

alcuni suoi esperimenti, ma anche pel fatto che l'A., oltre all'esser uno dei più moderni cultori della biologia sintetica, è giunto in non poche indagini a conclusioni che collimano con quelle emananti dalle mie ricerche aventi altro indirizzo sperimentale. Basterà ricordare la preparazione delle cellule trasparenti che permettono di rilevare i movimenti dei liquidi inclusi (cellule al cloruro di calcio e carbonato di soda), nonchè la segnalazione delle strie od onde di cristallizzazione.

Nelle mie precedenti osservazioni sulle cellule artificiali mi ero valso, oltre che dal collodio sciolto in alcool ad etere, di molte altre sostanze (solubili in questi due reattivi, nel benzol etc.) che io incorporavo al collodio. Scopo dell' aggiunta era quello di ottenere, nelle pellicole di collodio appiccicate al vetrino portaoggetti, delle cellule il cui nucleo fosse costituito da sostanze quanto mai eterogenee, variamente fra loro commiste e il più delle volte fra loro reagenti.

Nelle presenti ricerche io ho modificato alquanto il procedimento e la tecnica, e per lo più mi attenni a due metodi.

In una prima serie di esperienze, destinate a formare unicamente delle cellule artificiali fornite di membrane, protoplasma, nucleo e nucleolo, ho impregnato il collodio di cautchouch sciolto nel Benzol, a cui aggiunsi balsamo del Canadà, olio di ricino, sudan III e cloruro di cobalto. In una seconda serie ho fatto uso anche del nitrato d'argento, dell' idrochinone e di altri reattivi, come descriverò meglio a suo tempo, per investigare la distribuzione di taluni composti chimici.

1° Metodo. In una piccola provetta diluisco nell'alcool ed etere (50 di etere 12 di alcool) un poco di cautchouch disciolto nel benzol. La miscela va energicamente sbattuta per impedire la coagulazione del cautchouch: in una seconda provetta mescolo sudan III (quanto occorre per ottenere una colorazione rossa intensa) a uno o due cm. cubi di collodio sciolto in alcool ed etere, cui aggiungo un po' di benzolo. Finalmente in una terza provetta unisco collodio (sciolto nei soliti mezzi sopra indicati) al cloruro di cobalto in polvere, ottenendo così una soluzione di un bel colore bleu, cui aggiungo un po' di acido cromico che fa cambiare la tinta in bruno caffè.

Preparati così i reattivi introduco in ogni provetta una o due goccie di balsamo del Canadá sciolto nel benzolo e altrettanto di olio di ricino, allo scopo di ottenere il così detto collodio elastico cristallino.

Da ultimo unisco tutte quante le soluzioni, versando però quella di cautchouch per ultimo e a goccia a goccia, per impedire una improvvisa e totale coagulazione del collodio e del cautchouch che quando avviene rende quasi del tutto inservibile la preparazione. (1)

In date circostanze, in specie vi si vuole ottenere una spiccata vacuolizzazione del protoplasma, si può aggiungere anche uno o due goccie d' acqua, procedendo però con estrema cautela per evitare l' inconveniente della coagulazione cui sopra ho accennato.

Qualora poi si vogliano ottenere delle doppie o triple colorazioni si può lasciar da parte l'acido cromico, e unire al sudan III un colore d' anilina a tinta complementare (bleu di anilina). L' aggiunta però è talora superflua, potendo il cloruro di cobalto dare già una pallida tinta di contrasto.

Un ultima avvertenza è necessaria per eseguire a dovere la preparazione; quando si aggiunge l'acido cromico occorre impiegarne una dose piccolissima (una porzione grande quanto un chicco di grano per 2-3 centimetri cubi di collodio) e l' aggiunta va fatta frazionatamente, per evitare una troppo viva effervescenza del substrato.

Preparata così la soluzione di collodio, che se è ben riuscita deve esser fluente, ma un po' densa, rosso bruna (per l' aggiunta di acido cromico), o brunastra per la presenza di cloruro di cobalto, si può procedere allo allestimento delle pellicole.

All' uopo con un pennello si distende uno straterello della miscela sopra un vetrino porta oggetti in modo che risulti variamente ispessita secondo i punti e poscia si alita sulla soluzione, tenendo la bocca in più o meno grande vicinanza del vetrino. Si formano così delle minutissime goccioline di vapore acqueo che concorrono non poco a rendere eleganti i preparati.

---

(1) Il fenomeno è in intima relazione colla costituzione dei colloidi, quale è stata posta in chiaro dalle osservazioni di Quinke, Bütschli, Bechhold ed altri. Stando ai fatti sino ad ora assodati, i colloidi sarebbero costituiti da soluzioni di differenti concentrazioni e di differenti viscosità, offrenti, al limite comune, i fenomeni della tensione superficiale (Quinke). Di qui la struttura alveolare, reticolare, lamellare, globulare degli stessi. I colloidi poi, secondo Grahm, rappresenterebbero lo stato dinamico della materia, mentre i cristalloidi quello statico.

Talora si può far a meno di alitarvi sopra, oppure si eseguisce la operazione tenendo la bocca però alla distanza di 4-10 cm. in modo che il vapore acqueo arrivi sul vetrino in scarsa quantità e senza violenza.

Ciò fatto si lascia essiccare il preparato sotto il microscopio, poichè solo dopo l' essiccamento le cellule appaiono in tutta la loro bellezza. Nei preparati ben riusciti lo strato di collodio essiccato appare sublucido e finissimamente zigrinato: questa costituzione speciale delle pellicole è dovuta in particolare modo all' olio di ricino e al balsamo del Canadà aggiunti, le quali sostanze impediscono che collo essiccamento dello straterello penetri aria fra le maglie dei protoplasmi, nel reticolo nucleare e negli spazi intercellulari, il che renderebbe quasi inservibili le preparazioni a causa dell'opacità. I preparati, una volta allestiti, si conservano tal quali indefinitamente : sarà tuttavia opportuno, sui punti dove le cellule son meglio riuscite o vi ha qualche particolarità interessante, distendere un vetrino coprioggetti, previa sovrapposizione, sul preparato, di una goccia di glicerina o di balsamo di canadà sciolto in benzolo. Naturalmente per l' inclusione in balsamo si richiede che il preparato sia ben secco, mentre poi è da sconsigliarsi qualsiasi passaggio in olio, od altra sostanza rischiarante come si usa nella tecnica microscopica.

L'esame dei preparati si può fare con gli obbiettivi a secco deboli, medi e forti, ma quando le cellule sono piccole si può anche ricorrere agli obbiettivi ad immersione, in specie se trattasi di studiare la particolarità del nucleo, del protoplasma e della membrana etc.

Dirò da ultimo che la confezione delle soluzioni collodiali non è difficile, ma non sempre si ottengono tali, per costituzione e proporzione degli elementi, da dar risultati confortanti : occorre pertanto una certa pratica, molta pazienza e pertinacia, nonchè buona volontà di provare e riprovare, variando la proporzione dei costituenti, o l' ordine con cui si pratica la mescolanza dei differenti reattivi.

Ed ora che ho descritto il metodo di preparazione mi sia permesso di passare in rassegna i principiati risultati ottenuti.

Presupposta ben riuscita la soluzione, le cellule che si ottengono sono talora meravigliosamente belle, talora mediocri. Per lo più in

un'unica pellicola si hanno vari tipi cellulari, per cui in un punto o l'altro del preparato l'osservatore potrà trovare il fatto suo.

Le cellule ben riuscite sono regolari, poligonali, intimamente unite in tessuto, o delimitanti degli spazi intercellulari, di grandezza varia, ma per lo più non più grosse d'una ordinaria cellula di albume di *Fritillaria* e di *Phaseolus,* od anco più piccole, per citare pochi termini di confronto. Il nucleo, che io ho ragione di ritenere per lo più formato dal Cautchouch, è qualche volta vivamente colorato in rosso dal sudan III, ma però non sempre è presente in tutte le cellule, o in tutti i preparati. Talora il nucleo presenta dei vacuoli o dei cristalli rossi.

In moltissimi preparati i nuclei non mostrano traccia di membrana, in altri questa è evidente e persino distintamente granulare (taluni preparati ottenuti col metodo fotografico). Il reticolo nucleare (Tav. II fig. 3 tav. I fig. 5) si ottiene con tutta facilità ed è molto elegante, tanto da simulare quelle delle ordinarie cellule vegetali ed animali. Non poche cellule poi sono polinucleate: nel qual caso per lo più gli elementi sono assai grossi: il che collima coi reperti dell' istologia. Le pareti cellulari sono spesso leggermente bluastre per la presenza del cloruro di cobalto; in altri casi invece essendo fatte esclusivamente da collodio appaiono incolore. Esse poi si mostrano più o meno ispessite, ed attraversate da briglie protoplasmiche (Tav. II fig 2 e 6).

Nei preparati cui si è aggiunto del bleu d'anilina il protoplasma ha talora una colorazione bleu pallida che contrasta singolarmente col colore rosso del nucleo. (Tav. II fig. 6). Il protoplasma poi è più o meno compatto, quando non si presenta vacuolizzato (preparati con eccesso di alcool ed etere, o contenenti traccie di acqua).

Il numero delle cellule che si possono ottenere da una pellicola lunga pochi centimetri è addirittura colossale, di guisa che si ha l'impressione di aver sott'occhi un vero tessuto simile, ad esempio, a quello di un albume.

Io non insisterò ulteriormente nelle descrizioni dei preparati ottenuti essendo questi conformi a quelli illustrati nella mia nota precedente, per quanto più eleganti e dimostrativi, sia per la forma e struttura delle cellule, sia per la doppia e spesso tripla colorazione di queste. (1)

---

(1) Cellule abbastanza ben conformate, ma troppo scarse (50-60 in un grup-

Solo i processi di divisione nucleare e cellulare meritano di fissare ancora per un momento la nostra attenzione.

Le segmentazioni sono talora frequentissime nei preparati, talora rare; in generale le ho trovate numerose in quelle pellicole cui si era aggiunto un poco di acido cromico. Il processo della divisione nucleare si inizia e si completa secondo lo schema già illustrato nella mia precedente comunicazione. Il nucleo, che talora è assai voluminoso rispetto alla cellula (forse per eccesso di cautchouch), talora invece assai piccolo, si strozza, mentre dalla membrana cellulare si distaccano a destra e a sinistra dello strozzamento due setti che vanno avvicinandosi al centro della cellula collo stesso ritmo con cui il nucleo va strozzandosi (Tav. II fig. 3 e 4).

Cariocinesi tipiche non furono ancora trovate. Però debbo dichiarare che in taluni preparati nei quali la formazione delle cellule è attiva, ma nello stesso tempo prematuramente arrestata (forse per troppo rapido essiccamento della pellicola) si possono trovare numerosi setti di parete disseminati nel campo del microscopio, senza che tuttavia siansi incontrati per delimitare nettamente i poligoni cellulari. In questi casi, in cui si ha l'impressione di un'attiva formazione del tessuto d'albume, quale si osserva nel *Leucojum*, nella *Fritillaria* etc., i nuclei appaiono spesso stranamente conformati e con tali caratteristiche da ricordare, sia pure lontanamente, i processi cariocinetici. Per lo più il nucleo è ridotto ad una lamina nel centro della cellula: talora due listerelle nucleari si presentano più o meno appressate l'una all'altra.

Le bende rappresentanti i nuclei sono granulari, o persino formate da bastoncini, di guisa che si ha una lontana impressione di aver sot-

---

po) ho ottenuto preparando il collodio con alcool, etere, benzol, acido cromico, cloruro di cobalto, sudan III, cautchouch, ferrocianuro di potassio o ferricianuro dello stesso corpo. La pellicola deve esser un po' ispessita altrimenti i nuclei non si formano e questi poi appaiono poco differenziati dal resto del protoplama. Immergendo però i preparati alternativamente in soluzione di solfato di rame e ferrocianuro di K. si ottiene il nucleo colorato in rosso dal sudan III e delimitato dal circostante plasma, pressochè incoloro, a mezzo di una delicata membrana formata di precipitato di ferrocianuro di rame. Le sottili pareti divisorie delle cellule non presentano che di rado traccia di precipitato.

t'occhi un aster, o un diaster. Qualche volta, ed in specie là dove è più tumultuoso e rapido il processo formativo della membrana, si presentano delle figure nucleari foggiate a croce, le cui braccia in altre cellule appaiono staccarsi appaiate, tanto da formare dei corpi nucleari foggiati a V coi vertici opposti. A loro volta i segmenti nucleari si scindono in tante sbarre nucleari diritte.

Il più delle volte mi è parso che la lamina rappresentante il nucleo in divisione indiretta sia orientata col maggior asse perpendicolarmente al piano di segmentazione delle cellule, per cui la divisione nucleare si ridurrebbe, in ultima analisi, allo spezzettamento della lamina in corrispondenza della linea mediana La figura ricorderebbe quindi più da vicino la frammentazione trasversale di un cromosoma che la scissione in due di una piastra equatoriale. Stando così le cose la divisione nucleare, presupposta di natura cariocinetica, si effettuerebbe in un piano perpendicolare a quello proprio delle mitosi genuine. Io ritengo che un comportamento così antitetico stia in relazione colle tensioni che devono di necessitá verificarsi allorchè le cellule artificiali si dividono, le quali tensioni obbligano, innanzi tutto, il nucleo ad allungarsi in una determinata direzione e poi scindono la lamina in due.

Non credo tuttavia opportuno addentrarmi ulteriormente in questi ragguagli, sia perchè i loro rapporti colle cariocinesi sono troppo dubbi e sia ancora perchè tanto la natura del processo, quanto le sue finalità mi sono apparsi circondati da troppi punti oscuri che richiedono di esser ulteriormente studiati.

Sta il fatto che è frequente trovare delle fasi in cui due nuclei tondi appaiono in grande vicinanza l' uno dell' altro, quasi che fossero derivati da una scissione avvenuta prima ancora che si fossero formate le membrane cellulari divisorie. Di rado si rilevano traccie di fili acromatici e quando occorrono appaiono molto confuse.

In qualche caso fortunato ho potuto assistere, sotto il microscopio, alla formazione delle cellule e dei nuclei colorati in rosso dal sudan III. Dapprima il preparato appare omogeneo e solo si hanno dei movimenti vorticosi nel liquido che imbeve la pellicola, o sormonta questo, il quale, essendo costituito in gran parte di alcool, etere e benzol evapora rapidamente. Poi ad un tratto o successivamente, ma sempre con una certa rapidità, si formano le pareti divisorie che delimitano i poligoni cellu-

lari. Molte cellule poi si staccano parzialmente le une dalle altre ed allora nello spazio intercellulare si accumula un pò di liquido agitato dal solito movimento vorticoso. Altre volte le cellule si separano del tutto ed allora appare manifesto che il fenomeno si accompagna ad un processo di contrazione dalla vescicola cellulare, il che ci indica come la formazione delle pareti delle cellule, quando queste stanno unite intimamente, dipende dalla tensione superficiale. Se poi infine nelle cellule si formano vacùoli, alveoli e reticoli anche in questi si raccoglie del liquido in movimento.

Il processo che dà luogo alle alveolature e reticolature, analogamente a quello che determina la formazione degli spazi intercellulari, è collegato, in parte, colla espulsione dalla massa colloidale di certe sostanze che mal si adattano a stare in questa incorporate. Sotto questo punto di vista le cellule artificiali corrispondono abbastanza bene ai concetti dominanti sulla costituzione dei colloidi ed illustrano quanto ha luogo in quelle vere dove troviamo pure che i vacuoli sono formazioni destinate a raccogliere quanto non può stare incluso nei reticoli protaplasmatici. Trattasi pertanto di una vera secrezione endocellulare che come vedremo più tardi, appare in particolar modo evidente allorchè al collodio si aggiungono determinate sostanze, come ad esempio i nitrati.

Io credo utile di insistere su questi rapporti poichè è noto che certe sostanze nelle cellule genuine sono quasi sempre comprese nei vacuoli (cristalli, tannini, sostanze coloranti etc.) come se fossero incapaci a far parte della massa protoplamatica. É noto del resto che una delle proprietà dei colloidi è appunto quella di poter eliminare certe sostanze: nel nostro caso il processo va talora tanto oltre da determinare addirittura lo spappolamento dei preparati (collodio al sublimato trattato col nitrato di argento.

Per quanto ha riguardo infine il nucleo io ho notato che questo si presenta dapprima come un piccolo punto vivamente colorato, ma ben tosto siffatto centro cinetico si rigonfia, assumendo quasi improvvisamente forma e grandezza definitiva (1).

---

(1) Anche il Quincke ha ottenuto la fissazione delle sostanze coloranti in determinate zone delle sue cellule e dei suoi organismi artificiali. Devo però notare che le cellule di questo autore sono ben lungi dall'aver raggiunto il perfezionamento delle mie.

Le cellule in pochi secondi arrivano alla maturità che precede da vicino la morte (mi si permetta la parola) del preparato.

Giunti a questo punto è lecito domandarci se tra le cellule che io sono riuscito a plasmare e quelle illustrate dal Leduc vi siano dei rapporti.

A priori si può affermare che le condizioni della citogenesi da me utilizzate sono affatto differenti da quelle realizzate dall' autore francese.

Per formare una o più cellule il Leduc prepara una soluzione di gelatina al 5-10 $^0/_0$, cui aggiunge una soluzione satura di salicilato di sodio, poi distende il liquido su una lamina di vetro orizzontale. Lasciata in seguito rapprendere la gelatina in forma di strato sottile semina su questa delle goccie di solfato ferrico che ben tosto si diffondono nel substrato. Egli ottiene in tal modo delle figure regolarissime, poligonali, che possono anche presentarsi colorate, come avviene quando al posto del salicilato sodico si adoperi il ferrocianuro di potassio (colorazione bleu).

Seminando sulla gelatina al 5-10 $^0/_0$, mercè un contagoccie, delle goccie di ferrocianuro potassico in guisa che le stesse risultino distanziate le une dalle altre per circa 5-6 mil., si ottiene un vero tessuto cellulare in seguito alla diffusione e solidificazione del ferrocianuro. Le membrane si formano qui al punto di incontro delle goccie, mentre il protoplasma e i nuclei sono dati dal ferrocianuro di potassio liquido.

Fino a che la gelatina non è completamente secca, le parti costituenti le cellule non si mostrano all'occhio, afferma il Leduc, ma si ha invece una massa gelatinosa, come si può constatare colla rifrazione della luce e proiettando l' immagine, per trasparenza, su uno schermo. Intanto durante il periodo citogenetico si hanno, nei poligoni in formazione, delle correnti liquide che vanno dalla periferia verso il centro degli stessi, o viceversa.

Con questo processo si possono ottenere delle cellule a nucleo variamente conformato, od anco prive di nucleo, fornite di membrana o sfornite, con o senza spazi intercellulari.

La forma delle cellule dipende dal numero e dalla posizione reciproca delle goccie seminate sulla gelatina, nonchè dalle tensioni osmotiche che si generano per effetto della varia concentrazione delle

sostanze adoperate. Il numero delle goccie poi determina il numero delle faccie delle cellule; la grandezza degli angoli diedri è invece in correlazione colla posizione dei centri. Le membrane poi sono piane se le soluzioni sono isotoniche, convesse invece dal lato dell' elemento ipertonico se le concentrazioni sono diseguali. Le cellule si formano tra 2 e 24 ore, a seconda del grado di concentrazione della gelatina, e lo sviluppo loro avviene secondo lo schema proposto dallo Schwan.

Il Leduc ha ottenuto delle cellule liquide distendendo dell' acqua su un vetro orizzontale e seminando di poi sul substrato alcune goccie di acqua salata e colorata coll'inchiostro di china. Le cellule periferiche dei tessuti che così si vengono formando presentano talora dei prolungamenti che il Leduc omologa quasi alle ciglia vibratili. Le goccie, tinte coll' inchiostro di china, dopo essersi diffuse si retraggono, anneriscono in corrispondenza del centro (formazione del nucleo) e si segmentano lungo determinate linee di forza, di guisa che ne nascono dei granuli che si raccolgono nella parte mediana della goccia: si hanno così dei corpi moruliformi la cui comparsa va ascritta alla coesione. Quando poi le goccie hanno uguale pressione osmotica delle soluzioni impregnanti la gelatina esse non diffondono, o per lo meno, si sposta solo la sostanza colorante (inchiostro di china) in modo da determinare al fine un'incorporazione delle goccie nere più piccole in quelle grosse. Intanto per segmentazione del substrato si forma pure una morula, analogamente a quanto ottennero Loeb e Delage nelle ova di Echinodermi state immerse in liquidi di speciale concentrazione e costituzione e poi riportate in acqua di mare.

Se su uno strato di acqua salata si depositano, seguendo una circonferenza, delle goccie di soluzioni più concentrate, colorate al solito, all'inchiostro di china, si ottengono, afferma il Leduc, dei moti di diffusione nel liquido diretti verso il centro del circolo: in seguito la massa si fa moruliforme e si segmenta per un processo ricordante la gastrulazione, mentre nelle nuove cellule compaiono delle strutture vacuolari, lamellari, del tutto simili a quelle descritte dal Büstschli. Tali cellule vanno a poco a poco restringendosi (1).

Elementi molto simili alle cellule vegetali ottenne il Leduc con

(1) Fenomeni a aloghi furono osservati dal Quincke.

goccie di inchiostro di china disseminate su una soluzione di carbonato e fosfato tribasico di potassio. Tali cellule, che invecchiando si raggrinzano, hanno pure il nucleo costituito dalla sostanza colorante che si addensa al centro dei poligoni cellulari. Secondo il Leduc esisterebbero in siffatte cellule ed altre analoghe i granuli di Almann e i mitocontri, senza che tuttavia la loro cemparsa, come del resto quella dei nuclei, sia collegata a precipitazioni nel fosfato tribasico e nel carbonato di soda. *I corpi in questione sono perciò puramente di natura fisica.*

Nelle preparazioni del Leduc la formazione di un tessuto è occasionata spesso da segmentazioni di un unica cellula gigantesca in una pleiade di altre minori. Occorre poi notare che quando il substrato genetico è costituito da sostanze cristallizzabili gli sferocristalli che ne derivano, assai spesso, incontrandosi nel processo di ampliamento, finisconc pure per delimitare dei poligoni che ricordano la struttura di un tessuto. Il Leduc da, all'uopo, una figura con cui illustra il fenomeno, pure stato da me visto recentemente.

Le ricerche dell'autore francese sono quanto mai interessanti, a prescindere, ben inteso, dall'interpretazione che loro si può dare, perchè l'A. ottenne la ripetizione di non pochi fenomeni fisiologici, fra cui persino il fagocitismo cellulare dovuto a ciò che una cellula in via di formazione quando venga in contatto di sostanze citogeniche le può inglobare.

Come si vede i procedimenti adottati dal Leduc, se ben mi appongo, sono del tutto differenti da quelli impiegati da me per ottenere le cellule. Nel mio caso non si tratta di seminagione di goccie sopra un substrato, le quali in certo qual modo rappresentano già da per sè stesse un quid a costituzione, oserei dire, cellulare, ma bensì di formazione di cellule da una specie di blastema omogeneo contenente da un lato delle sostanze membranogene, fra cui meritano di esser ricordate il cloruro di cobalto che assai spesso da un grande risalto alle stesse, e dall' altro delle sostanze generatrici del nucleo, quale appunto è, ad esempio, il caoutchouch.

La formazione della membrana per opera, se non esclusiva certo preponderante, del cloruro di cobalto, è forse collegata col fatto che questa sostanza è una di quelle che tendono ad esser espulse dai reticoli di collodio. Infatti se si mette un eccesso di cloruro di cobalto le

membrane delimitanti le cellule perdono la struttura omogenea per scindersi in lamelle (analoghe alle lamelle mediane e agli strati secondari delle membrane delle cellule vere), oppure diventano addiritura schiumose, nel qual caso le cellule paiono fra loro collegate da briglie e ponti protoplasmatici attraversanti una parete in certo qual modo negativa (spazii chiari in cui il collodio o manca, o è in scarsa quantità).

Al Leduc fu fatta l'obbiezione che le vere cellule non si formano per disseminazione di goccie: essa è giusta ed egli infatti ne riconosce il valore e la portata, per quanto insista nell'affermare che l'analogia va intraveduta solamente prendendo in considerazione l'intervento dei centri dinamici quali fattori di formazione cellulari.

Egli è evidente che nessuno mi può muovere l'obbiezione che si è accampata contro il metodo del Leduc poichè le mie cellule si formano in ben altra maniera, cioè per un processo che ricorda da vicino quello stato illustrato dagli istologi che pei primi (Schleiden et.) si occuparono della questione della formazione delle cellule (formazione libera nei blastemi). Egli è vero che anche un tale processo non è perfettamente consono con quanto la tecnica istologica moderna va scoprendo a riguardo della istogenesi e tanto meno ad esso si può applicare il principio del Wirkow che ogni cellula deriva da un'altra cellula, poichè il substrato omogeneo nel quale nascono le cellule di collodio non può esser paragonato ad una cellula primordiale (cellula madre). Ciò non pertanto il processo da me illustrato ha tale affinità colle cosidette formazioni cellulari libere dei moderni autori che può esser ritenuto come una variante dello stesso in cui mancherebbe la cellula primordiale dalla quale le altre dovrebbero esclusivamente derivare.

Indubbiamente presiede alle formazioni delle cellule l'azione dei cosi detti centri dinamici di formazione. Sono tali, a mio parere, innanzitutto le particelle di cautchouch le quali, a quanto pare, non stanno uniformemente distribuite nel substrato, ma attirandosi mutuamente finiscono per addensarsi nel centro di ognuno dei poligoni cellulari. Parimenti le minutissime vescicole di acqua che si formano sulle pellicole ancora umide allorchè si alita su queste diventano centri di attrazione delle sostanze poco solubili nel collodio, o per lo meno più solubili in acqua. Questa poi evaporandosi abbandona le sostanze che aveva precedentemente disciolte le quali restano così accantonate. Si

deve poi ancora aver presente che i vari corpi che possono esser inglobati in una soluzione di collodio si uniscono fra loro, o viceversa si separano gli uni dagli altri, a seconda delle affinità, o viceversa delle loro incapacità ad associarsi. Noi vedremo ben tosto, quando tratteremo la questione dei reticoli del Golgi, che in base a siffatta tendenza si possono interpretare certe localizzazioni delle sostanze endocellulari. Segnaleremo da ultimo che le cariche elettriche dei vari componenti delle soluzioni possono a loro volta aver un'importanza non indifferente come fattori di distribuzione (1).

Con questo non credo di aver elencato tutte le condizioni che provocano la formazione di centri di attrazione nelle cellule; ma intanto dalle considerazioni esposte è lecito sospettare che nelle soluzioni colloidali la omogeneità non sia che apparente tendendo le varie sostanze che le compongono a disporsi, oserei dire, con intenti quasi geometrici in base alle reciproche affinità o ripulsività, per cui nella massa apparentemente omogenea dovrebbe riscontrarsi o presupporsi, almeno virtualmente, una struttura cellulare, prima ancora che questa appaia al microscopio. Altrimenti non si spiegherebbe la comparsa quasi improvvisa di migliaia e migliaia di cellule nel collodio se il terreno non fosse giá preparato per la sua segmentazione in poligoni e con i relativi accantonamenti delle singole sostanze incluse.

Che in certo qual modo le sostanze siano preordinate nel pabulum apparentemente omogeneo lo prova il fatto che seccando la lamina di collodio i nuclei appaiono spesso incompletamente scissi, quasi che la morte del tessuto in formazione avesse fissato una delle fasi del processo che conduce alla accentrazione della sostanza nucleare,

Sotto questo punto di vista le mie osservazioni eollimano con quelle del Leduc il quale ammette pure una particolare struttura ed organizzazione nelle masse colloidali per effetto della peculiare distribuzione delle sostanze che le inquinano. Egli infatti rileva che lo strato liquido in cui si formano le sue cellule nen è omogeneo, ma bensì differenziato

---

(1) Che molti fenomeni vitali e non pochi di quelli comuni agli esseri animati ed inanimati nel momento in cui si estricano provochino delle correnti elettriche è cosa nota ed io mi riferisco qui, per quanto concerne i processi fisico chimici che stiamo studiando, ai lavori di Bose, Cybulski etc..

poichè là dove una soluzione si diluisce o si concentra, si scalda o si raffredda, viene in contatto con un corpo estraneo, si evapora e via dicendo si stabiliscono altrettanti centri dinamici di formazioni cellulari e di correnti di diffusione. Abbastanza dimostratrive al riguardo sono le sue esperienze con soluzioni di nitrato di potassio e fosfato tribasico della stessa sostanza.

Per quanto concerne la formazione dei nuclei, le mie osservazioni si allontanano alquanto da quelle del Leduc, pur tenendo fermi i principi sovra esposti. In generale questi forma siffatti corpi mercè la condensazione delle sostanze che costituiscono le goccie (esperienze col fosfato e carbonato di calcio, oppure coll'inchiostro di china): nel caso mio trattasi invece di nuclei aventi una costituzione fisico chimica speciale, ben distinti perciò dalla massa del colloide che forma il protoplasma e la membrana ed aventi talora in così alto grado una costituzione sui generis da colorarsi differentemente rispetto alle altre parti della cellula, o presentare almeno struttura e rifrangenza diversa.

Un' ultima differenza si noterà tra le mie osservazioni e quelle del Leduc qualora si consideri che le cellule da me preparate nascono sempre entro un substrato almeno apparentemente omogeneo, mentre molte delle cellule descritte dall' autore francese si formano dentro a cellule preformate e gigantesche, di guisa che si ha una specie di morulazione o gastrulazione. È ovvio però che queste sono differenze di poco momento e secondarie rispetto a quelle sopra elencate.

A parer mio la discrescenza più importante sta nella distribuzione dei centri cinetici. Il Leduc dispone arbitrariamente, colla disseminazione delle goccie, i suoi centri dinamici per la fabbricazione di non poche cellule colloidali, mentre queste sono fin dall' inizio incorporate nella sostanza citogenica stessa, in tutte quante le mie preparazioni, per cui l'arbitrio dello sperimentatore resta eliminato riducendosi la sua opera, in ultima analisi, unicamente a scegliere il materiale adatto per la formazione delle cellule. Si potrebbe obbiettare che alitando sopra le pellicole di collodio in modo da disseminarvi sopra delle finissime goccie d' acqua anch' io determini, in certo qual modo arbitrariamente, i centri cinetici per la distribuzione, forma e costituzione cellulare. Il fatto è in parte vero, ma se si considera che ottime cellule si ot-

tengono anche quando non si alita sopra il preparato non si dovrà dar troppo peso al procedimento.

Passiamo ora allo studio delle segmentazioni nucleari e cellulari, allo scopo di mettere in evidenza le analogie, o viceversa le discrepanze, tra le mie osservazioni e quelle del Leduc.

Questi accenna unicamente a processi cariocinetici che avrebbe ottenuti tutte le volte che ai poli opposti di una goccia pseudoplasmatica collocava una goccia della stessa sostanza pigmentata con sangue, o con inchiostro di china e di poi metteva accanto a queste ultime due altre goccie ipertoniche od ipotoniche un po' più leggermente tinte colle stesse sostanze. Grazie a questo procedimento e mercè la diffusione che ha luogo si ottengono delle figure cariocinetiche che ricordano lo spirema, le placche equatoriali, i diaster e la formazione dei nuclei secondari.

Le figure che illustrano il processo sono abbastanza dimostrative e certamente superiori per fedeltà di riproduzione del processo cariocinetico a quelle che vennero descritte ed illustrate da altri Autori (1) con altre disposizioni (poli magnetici etc.). Osservo tuttavia che, per quanto concerne la figure delle piastre equatoriali, l'analogia strutturale non è stata raggiunta, a prescindere anche dalla circostanza che la divisione longitudinale dei cromosomi neppure appare indicata.

In tutte queste forme di divisioni mitotiche, talune delle quali sono abnormi poichè a più poli e a più fusi (come del resto avviene anche in natura), le goccie colorate formerebbero i centri cinetici d'attrazione e di diffusione della sostanza nucleare e rappresenterebbero, pertanto, i centrosomi e gli aster delle centrosfere (2).

---

(1) Ricordano però da vicino quelle ottenute dal Bütschli nella gelatina riscaldata e impregnata di bolle d'aria che raffreddandosi e contraendosi danno luogo alla formazione di aster e di centrosomi. Nè gran chè dissimili sono da quelle di Henking che fa cader delle goccie su un vetro affumicato producendo gli aster mercè l'orientazione dei granuli di nerofumo.

(2) Non pochi A. che si occuparono dei processi cariocinetici accennano a linee di forza, per lo più di natura elettrica (Gallardo) per quanto mal si concilii la multipolarità di taluni fusi cromatici con a costante bipolarità delle linee di forza magnetiche ed elettriche (Rhumbler). Perciò non pochi osservatori cercano di interpretare il fenomeno colla teoria della fibra muscolare contrattile che però a sua volta non vale a spiegare tutte quante le modalità del processo cariocinetico.

Come io feci precedentemente rilevare, nelle mie esperienze non vennero riscontrate delle vere e genuine cariocinesi degne di esser fotografate, per quanto talune figure nucleari accennino, più o meno vagamente, siffatto processo. D'ordinario le divisioni a tipo cariocinetico decorrono secondo uno schema che si allontana troppo da quello ordinario per meritare di esser tenute in seria considerazione. Qui adunque si affaccia una notevole differenza rispetto alle osservazioni dell' autore francese, differenza che si accentua maggiormente qualora si abbia presente che il processo più comune di divisione nucleare e di moltiplicazione cellulare nelle mie ricerche è quello che ha per base la divisione amitotica, cioè la forma più banale di divisione.

I motivi delle differenze vanno anche qui ricercati, con molta verosimiglianza, nella tecnica diversa adottata; il Leduc dispone arbitrariamente i centri dinamici (centrosomi) per ottenere la cariocinesi: io lascio alle energie inerenti al substrato la cura di stabilirli. È vero però che in qualche caso anche il Leduc constatò la presenza di forme nucleari allo stato di aster (mai ebbe a seguire l'intero processo cariocinetico) entro cellule artificiali non state sottoposte ad alcuna forza fisica esterna, ma non per questo le divergenze esistono. Ciò non ostante convengo col Leduc che lo stimolo alla divisione cariocinetica sia inerente alle modificazioni che avvengono nella costituzione delle cellule e che si localizzano, di preferenza, ai poli di queste, diventando così delle vere forze cinetiche. Il che non esclude che tali forze possano venir dall' esterno, come è il caso citato dal Leduc (e prima di questi dal Fischer ed altri autori) dello spermio che, penetrato nella cellula ovo, predispone questa alla cariocinesi, allo stesso modo che il parassita (dato che esista realmente) del cancro non si tosto si è introdotto nella cellula epiteliale provoca pure la segmentazione di questa. In conclusione un determinato indirizzo di metabolismo in un dato settore della cellula può provocare la cariocinesi, diventando esso un centro cinetico o dinamico atto a rompere l'equilibrio cellulare.

Il Leduc ha pure ottenuto la gemmazione (in cellule grossolane, macroscopiche) introducendo un frammento di un sale solubile di calcio (cloruro, o nitrato) in una soluzione concentrata di carbonato e fosfato tribasico di sodio. Il cloruro veniva all' uopo impiegato tal quale, o prima impastato con sapone amigdalino e glicerina. Con questo pro-

cesso le cellule in gemmazione compaiono a centinaia. I risultati, che concordano con quelli ottenuti da Bastian, Benedickt, Schaffer, Schrön, Butler, Hartig e Dubois ed hanno indotto gli autori a rimettere in onore la teoria della genesi spontanea delle cellule (teoria degli eobi e radiobi), non vennero mai da me raggiunti.

Ben ponderati i fatti, se io non ho ottenuto le forme di attività cellulare presentatesi negli esperimenti del Leduc che riuscì persino ad ottenere una ritmica pulsazione delle cellule, ho per converso riprodotto degli elementi cellulari molto più perfetti, più completi e più rigorosamente affini a quelli vivi, non solo per forma, specializzazione del nucleo, colorabilità di questo (doppie colorazioni !), ma sibbene ancora per il modo di dividersi, per la presenza di tipiche membrane e vacuoli, per la regolarità con cui le cellule si associano in tessuti e più di tutto per l'esatta corrispondenza nella grandezza dei singoli elementi con quella che è propria delle cellule dei più ordinari parenchimi o tessuti animali e vegetali.

Per completare il quadro storico e comparativo sarebbe conveniente riportare qui i principali risultati ottenuti da non pochi altri autori che si occuparono dello stesso argomento. Devo però confessare che le idee e i risultati di non pochi di essi mi paiono così paradossali da richiedere solo poche parole di cenno.

Il Benedickt, dopo aver accennato alle tensioni positive e negative e ai centri di potenzialità (termica, elettrica ecc.), su di che siamo di accordo, e dopo di aver esposto delle assennate considerazioni sulle tensioni superficiali che si manifestano al limite tra due soluzioni e dalle quali ne deriva la configurazione degli elementi cellulari, interpreta in modo molto curioso le onde di cristallizzazione del Quinke, Bunca-lioni, Leduc e Liesegang, ammettendo che siano l'espressione di un movimento ondulatorio speciale inerente alla vita !

Non meno singolari sono le sue idee su quest'ultima, poichè da un lato la vita sarebbe assolutamente indipendente dal protoplasma e dalla cellula non avendo questa un'entità speciale, dall'altra sarebbe intimamente collegata alla presenza, nel plasma, di sali inorganici, di colloidi ed altre sostanze. Non vi ha dubbio che anche i corpi inorganici concorrono a intrattenere i fenomeni vitali, ma è parimenti certo che il colloide altamente comp'esso formante il protoplasma deve aver parte pre-

dominante nell' attuarli. Con un maggior rigorismo di vedute il Benedikt avrebbe più facilmente avvinto i lettori alle sue idee, nessuno potendo disconoscere un intimo legame fra le sostanze inorganiche ed organiche (lo attestano i fermenti inorganici) : ma se si può discutere i suoi principî che todo vive o nada vive, che natura non facit quam geometriam, per dirla col Newton, non lo si può più seguire nelle speculazioni quando arriva a proclamare l'esistenza « seres con celdillas cerebrales de cuarzo y cuyas sensaciones serian trasmitidas por las ondas Hertzianas que son capace da propagar ». (1)

Ancor più in contrasto col momento scientifico attuale sono le curiose esperienze di Schrön sui cristalli di *Bacterium coli* (che io non arrivo a comprendere come rappresentino tali corpi proprio il *B. coli,* piuttosto che un altro microrganismo trattandosi di cristalli minerali) nonchè quelle sullo strato precristallino, sui petroblasti, sul deutero e protolitoplasma, sugli inclusi sporangiali minerali e via dicendo. Tali vedute allontanandosi, d'un balzo, da quanto è vero e reale patrimonio scientifico di oggi, e non avendo quindi quasi più alcun legame con questo non possono essere discusse, mancando alla critica la base. Potrà darsi che in avvenire appaiano geniali concezioni, ma non è neppure da escludersi che non arrivino alla posterità. (2)

Un po meno paradossale è Harting, per quanto pure poco attendibili siano le sue ricerche sulla trasformazione delle sostanze inorganiche nel passaggio dallo stato liquido al solido, durante il quale si formerebbero dei corpi simili agli organismi. Se si pone a contatto, sostiene l' A , del carbonato di potassio, o di sodio, con un sale solubile di calcio si forma del carbonato di calcio che precipita allo stato colloidale, gelatinoso. Bentosto però compaiono, nella massa, dei corpi dotati

---

(1) Traduzione spagnuola del testo tedesco.

(2) Non intendo con questo demolire tutto quanto è stato posto in sodo sui così detti cristalli liquidi e sui rapporti che intercedono fra i fenomeni da questi presentati e quelli reperibili nella sostanza organica vivente. Interessanti e persuasivi al riguardo sono gli studi del Lehmann, avendo potuto questo autore stabilire su basi veramente scientifiche delle analogie singolarissime nei riguardi della germinazione, dell'accrescimento, della nutrizione, della forma, della rigenerazione, della omotropia, della copulazione ecc.

di moto Browniano i quali si uniscono per formare una membrana. I corpi più grandi, oltre al protoplama granuloso, possiedono anche un nucleo e sono capaci di dividersi e per un processo che ricorderebbe quanto avviene nelle mie cellule, poichè il setto divisorio attraversa il nucleo.

Mettendo dell'albumina in una capsula e poi facendo arrivare su punti opposti della massa un po di cloruro e di bicarbonato sodico l'Harting ottiene, per diffusione, un precipitato di carbonato calcico in forma di pellicola piena di corpicciuoli grandi circa 150 μ, poliedrici se uniti, altrimenti tondi. Essi sono i così detti *Conostatos* che però, essendo stati illustrati con disegni, lasciano riconoscere che l'autore ha abbandonato la via maestra del buon senso per spaziare nel dominio della pura fantasia e della poesia più sbrigliata. Basterà dire che i suoi organismi hanno una struttura radiata e concentrica e poi portano una specie di cono impiantato su un nucleo di forma quanto mai bizzarra. L'Harting ammette pure di aver visto le cariocinesi in queste produzioni zoologiche o botaniche quanto mai peregrine, ma poichè non ne da le figure non staremo neppure a discutere il processo.

Noteremo infine che anche quest'autore, basandosi, più che altro, sulle ricerche di Haeckel e di Cienkowski sulle cellule primordiali senza nucleo, viene alla conclusione che non esista una sostanza vitale particolare.

Più cauto nelle deduzioni è l'Herrera del Messico, ma in ultima analisi la sua opera è del pari assai spesso improntata ad un entusiasmo eccessivo.

Egli, ripetendo con nuovi metodi antichi processi, trova che l'acido oleico, solo od addizionato di soda, messo a contatto dell'acqua di calce, o dell'acqua pura da delle produzioni plasmiche alveolate, fornite di nucleo rinfrangente e contenenti dei leuciti. Analoghi prodotti mette pure in evidenza ricorrendo al tannino che polverizza sulla gelatina, o facendo agire la corrente elettrica. I protoplasmi così ottenuti, come quelli che egli prepara col metafosfato di calce, hanno la proprietà di fissare taluni colori di anilina (bleu, o verde di metile), sono dotati di movimento per correnti osmotiche, si circondano di parete, mentre poi contengono dei nuclei con membrana più o meno evidente e dividentisi per cariocinesi.

Alcune figure e non poche fotografie illustrano i principali risultati, ma dallo esame delle stesse il lettore non può certaménte addivenire alle interpretazioni tassative dell'esperimentatore messicano e tanto meno arrivare a condividerne le idee. Taluni disegni sono affatto indecifrabili, altri non raggiungono la prova, e non pochi non hanno alcunchè a vedere coll'oggetto che vorrebbero rappresentare. Intanto mancano le illustrazioni di taluni processi che per la loro importanza le reclamerebbero, qual è il caso per le cariocinesi state segnalate.

Malgrado questi numerosi lati deboli nelle differenti pubblicazioni dell'Herrera qualche dato merita di esser preso in considerazione. Così è nel giusto quando l' A. afferma che il protoplama è un colloide complesso in condizioni osmotiche ed elettriche speciali. È pure possibile che, come egli sostiene, il fosforo ed i suoi composti (fosfati in genere) abbiano una certa parte nell'esplicazione dei processi vitali; quando però egli non intende accordare importanza alcuna al protoplasma nei processi vitali e ciò per dar maggior risalto all' ipotetica opera del metafosfato di calce, come agente vitale, torna a battere una via sulla quale è un pò difficile seguirlo. Per me il protoplasma è vitale in quanto ha quella determinata costituzione e non già perchè è unito piuttosto a questo o a quell'altro elemento minerale, pur non disconoscendo la parte che possono avere i singoli corpi di cui esso è costituito nell'intrattenere l'energia vitale. L'unilateralità di vedute, quando si tratta di problemi così complessi come è quello che ha per oggetto il protoplasma, porta a concezioni indubbiamente erronee. Del resto l'accettare le idee dell'Herrera e del Benedikt equivarrebbe a sostenere che il jone H abbia più importanza di quello O (1) nel produrre le caratteristiche che il fisico riscontra nell'acqua (2).

---

(1) Non mi dissimulo tuttavia che in alcuni composti determinati gruppi atomici esercitino realmente una influenza predominante nelle caratteristiche degli stessi. Le qualità coloranti del Benzene-azofenolo sono appunto dovute al gruppo cromoforo ed all'auxocromo OH: così pure la fluorescenza dell'antracene è legata ai due ultimi atomi di carbonio che uniscono il residuo benzonico: infine l'insieme dei caratteri chimici di un corpo può dipendere dalla posizione stereoisomerica occupata dalle catene laterali nelle sue molecole costitutive. il che ha servito di guida all'Ehrlich per formulare la teoria delle catene laterali.

(2) Non ho preso in considerazione le istruttive osservazioni ed esperienze

II. *Metodo.* In una seconda serie di esperienze mi sono proposto di riprodurre, per quanto evidentemente lo concede il collodio la cui costituzione è diversa di quella del protoplasma, talune delle più singolari e più discusse strutture cellulari che attualmente sono oggetto di studi, in ispecial modo per parte della scuola del Golgi, del Ramon y Cajal e di altri naturalisti italiani e stranieri.

Intendo qui parlare dei così detti reticoli endocellulari, per lo più attornianti il nucleo, stati incontrati con grande frequenza nelle cellule

---

del Danilewski e del Pealzow esorbitando queste dal tema che mi sono prefisso di studiare per quanto esse meritino di essere conosciute. Mi soffermerò invece brevemente su quelle del Ruffini, poichè questo Autore riproducendo, con un metodo particolare l'Ameba di Ostwald e di Beilstein ha potuto portare l'esperimento nel campo della microscopia. Siffatta ameba, analoga a quella di Gad, ottenuta con olio ed acqua alcalinizzata, riesce ottimamente con mescolanze di mercurio e acido nitrico al 20 %, cui sia aggiunto un poco di bicromato potassico. Or bene il Ruffini, mettendo a contatto il mercurio, ridotto allo stato di emulsione, coll'acido nitrico e col bicromato di potassa ottiene la produzione di corpuscoli animati da vivacissimi movimenti, nei quali sotto il microscopio, si possono studiare non pochi processi aventi attinenza colle più spiccate funzioni della cellula animale e vegetale.

Le sue amebe, le sue comete mercuriali, le sue semilune corrono nel campo del microscopio, reagiscono al chemiotropismo positivo o negativo, subiscono, a secondo delle circostanze, notevoli variazioni nello stato elettrico e nella tensione superficiale, si incistidano entro capsula di cromato di mercurio che poi al momento opportuno espellono, infine manifestano molte altre particolarità che fino ad o.a sono state ritenute quasi esclusive degli organismi viventi.

Il lavoro è adunque quanto mai interessante ed inspira la massima fiducia, inquantochè il Ruffini, malgrado il notevole contributo apportato alla biologia sperimentale cellulare, in specie per ciò che riguarda il movimento, non si lascia trascinare, nelle conclusioni, da quel cieco entusiasmo che ha condotti molti altri autori ad esagerare, fuori posto, la portata che possono avere le esperienze in vitro nei loro rapporti con quanto succede negli organismi viventi. È da augurarci che queste ed analoghe ricerche vengano continuate, anche con altri intenti fisiologici, come ad es. quello di analizzare l'influenza che può aver l'ossigeno sui movimenti del protoplasma, avendo il Fromman creduto di poter stabilire una netta distinzione tra i fenomeni vitali e quelli ottenuti sperimentalmente (moviventi nei protoplasmi ottenuti coi processi del Bütschli) nel fatto che i primi sono grandemente influenzati dalla presenza, o assenza di ossigeno, i secondi insensibili.

animali, senza che tuttavia si sia raggiunto l'accordo sulla loro natura e funzione. Essi vennero paragonati ai centrosomi ed alle centrosfere (Heidenhein e Ballowitz), ai cromidi, all'apparato mitocondriale (Goldschmit), ma non sempre con felice intuito. Holmgreen e Ramon y Cajal videro in essi un apparato canalicolare (trofospongio): altri autori riscontrarono dei rapporti col nucleo (Goldschmit) che però furono più tardi combattuti (Sjövall).

Vari furono i metodi adottati per metterli in evidenza e quasi tutti peccano per una certa incostanza nei risultati. In generale però si ricorre alla riduzione dei sali di argento, o colla formalina o coi soliti rivelatori fotografici, ma anche altri metodi, in cui tuttavia interviene l'azione di un metallo (Heidenhein, Kopsch etc.), vennero adottati. Recentemente il Golgi ha dato la preferenza al metodo di Raymon y Cajal, più o meno modificato, come quello che provoca la riduzione quasi elettiva sul reticolo, lasciando più o meno inalterati gli altri costituenti cellulari. All'uopo egli fissa colla formalina, acido arsenioso e alcool i pezzi da studiare che poi passa nel nitrato di argento per sottoporli, infine, all'azione del rivelatore (idrochinone, solfito di soda e formalina) ed al viraggio al cloruro d'oro. Per dar maggior risalto ai reticoli il Golgi fa subire al preparato il rischiaramento col permanganato di potassio ed acido solforico, cui fa seguire il lavaggio in acido ossalico.

Con questi ed alti metodi è indubbio che il reticolo delle cellule animali appare in tutta la sua bellezza, tanto che il Golgi e la sua scuola non si peritano di paragonarlo ad un vero organito endocellulare, per quanto non abbiano potuto darne la dimostrazione.

Nelle cellule vegetali il reticolo fu intraveduto da Pensa (nel *Lilium* e nel Ricino) e da Smirnow (nel *Hyacinthus*), ma, a quanto pare, è più che dubbio, almeno secondo Pensa, che possa essere assimilato a quello delle cellule animali. Già a priori tenderebbe ad escluderlo il fatto che i protoplasmi vegetali sono spesso in attivo movimento mal conciliantesi con la presenza di un organo rigido, a struttura reticolare. Nei vegetali poi si incontra un secondo tipo di reticoli inerenti allo sviluppo della sostanza antocianica, o di altri corpi similari. Sono però reticoli che derivano da smistamento, od agglutinazione del pigmento (V. Pensa e Fischer) che perciò ben poco di comune hanno con quelli del Golgi. Il che è ovvio qualora si pensi che l'antocianina ha la co-

stituzione dei colloidi e come tale offre marcata tendenza ad assumere strutture reticolari (V. lavori di Bütschli).

Se dai reticoli passiamo alle formazioni mitocondriali da taluni, come si è detto, state a quelli assimilati troviamo che le stesse, sotto varie denominazioni, come condriomiti, condrioconti, mitocondri, etc. furono riscontrate dal Pensa, dal Lewitschi e da molti altri (V. la letteratura nei lavori del Pensa) in non poche cellule vegetali. Ma dai lavori del Pensa appare manifesto che l'omologia delle formazioni in questione col reticolo golgiano sarebbe quanto mai incerta, almeno per talune forme di mitocondri.

Interessante è il fatto, stato messo in evidenza dal Pensa, che la reazione cromoargentina riesce bene nei cloroplasti (i quali come si sa hanno una relazione genetica coi mitocontri), ma a condizione che contengano clorofilla. È arduo dare la spiegazione del singolare fenomeno: però se si considera che la funzione assimilatrice del cloroplasto è, in fondo, di natura riduttrice si può aver una guida per interpretare al suo giusto valore il singolare comportamento. Bisogna poi ancora considerare che nei cloroplasti vennero da me segnalati speciali lipoidi pei quali non è da escludersi un'attinenza con quelli che, secondo il Regand, formerebbero il substrato dei mitocondri, e secondo il Willstatter quello del cloroplasto (1) (V. lavori di Willstätter, Hoppeseyler, Mayer, Regand etc). Ora essendo stato da me rilevato che a tali lipoidi spetterebbe, con molta probabilità, il compito di fissare l'ossigeno, per cui si comporterebbero del pari come riduttori, si avrebbe un argomento di più a favore delle mie vedute.

La grande frequenza con cui avvengono delle riduzioni di sali di argento in seno al protoplasma, o direttamente pel contatto di questo, o sotto l' azione di determinati reattivi, mi lascia supporre ed avanzare l' ipotesi che tra le ricerche di Ramon y Cojal, di Golgi, di Pensa e di altri zoologi e medici, da un lato, e quelle dei Bokorny e Löw, Iun

---

(1) Per esser più esatti i lipoidi da me studiati e che fanno parte integrante del cloroplasto, aumentando o diminuendo nel corso dell' anno, costituirebbero, forse, solo una parte delle sostanze lipoidee studiate dal Willstätter poichè il lavoro di questi è di natura chimica, il mio istologico: egli studiò in blocco il cloroplasto, io invece localizzai la sede di taluni lipioidi cloro e cromoplastici.

gammo, Pfeffer, Klemm, Wisseling, Kzapeck, Hennegui, Pollacci ed altri botanici, dall' altro, ci sia una più o meno stretta relazione.

Löw e Bokorny trovano che il protoplasma vivo ha la proprietà di ridurre i sali d' argento, grazie alla formazione di speciali corpi, i così detti proteosomî, che compajono sotto l' azione di taluni alcaloidi, ma a condizione che il plasma sia vivo. Queste ricerche furono oggetto di critiche da parte di Klemm, il quale riduce il processo ad una pura e semplice reazione di fronte a soluzioni più o meno concentrate, nonchè di Pfeffer, Wisseling ed altri che dànno una certa importanza ai tannini, come fattori della reazione. Anche recentemente il Pollacci ha combattuto le idee del Low e Bokorny avendo rilevato che ai proteosomi, persistenti nella cellula anche dopo la morte di questa, spetta l' azione riduttrice dei sali d' argento.

Di fronte ai fatti riscontrati nel regno vegetale non mi pare pertanto di andar errato formulando l' ipotesi che tanto nelle cellule animali che vegetali esistano, come del resto è noto, sostanze riduttrici di svariata indole (oltre all' aldeide formica), le quali, occupando un determinato territorio cellulare o raccogliendosi in date zone delle cellule dopo la morte di queste, producono la precipitazione e riduzione dei sali d' argento. I precipitati poi potrebbero acquistare struttura speciale (reticoli di Golgi ad es.) nel caso che entro le cellule, per azione di taluni reattivi, si formino dei corpi analoghi, o identici ai proteosomi. Il proteosoma che si forma, o qualche corpo analogo, darebbe pertanto una apparenza strutturale, istologica, al precipitato, senza che tuttavia da questo debba concludersi che la struttura preesista nelle cellule vive, sotto forma di un corpo fissatore. Ben' inteso farebbero eccezione a questa regola i casi studiati dal Pensa ed altri analoghi, nonchè quelli, assai rari, in cui il reticolo fu intraveduto in vita e senza l'intervento di reattivi.

È da notarsi intanto che i mitocondri (in largo senso) non sempre si colorano col metodo Raymon y Cajal-Golgi, mentre poi i reticoli genuini si comportano in modo abbastanza sui generis di fronte alle sostanze coloranti, tanto da avvalorare sempre più il sospetto che tra le due formazioni endocellulari non vi sia una vera identità strutturale e costituzionale. Lo stesso può dirsi qualora si paragonino i reticoli del Golgi colle produzioni ergastoplasmiche.

Ricorderò da ultimo che i reticoli spesso si dividono prima del nucleo nel processo cariocinetico (Perroncito) e che ai mitocondri furono pure attribuite svariatissime funzioni, non sempre però chiaramente dimostrabili.

Di fronte all'incertezza dominante, sia sulla natura dei reticoli e delle produzioni mitocondriali (in largo senso), sia sulle loro funzioni, mi è parso utile iniziare qualche ricerca per vedere se con adatti processi si potesse ottenere, nelle cellule artificiali al collodio, qualche struttura che avesse una più o meno grande rassomiglianza colle produzioni in questione. A questo nuovo indirizzo nelle mie ricerche io, più che altro, sono stato indotto dal sospetto che i sali d'argento possano eventualmente entrare in combinazione, previa doppia decomposizione, con determinati composti chimici presenti nelle cellule (cloruri ad es., come è stato messo in evidenza dalla sig. Greenwood (1) per le cellule della mucosa gastrica) quando non si voglia ammettere che talune sostanze, dotate di priorità riduttrici, siano presenti nelle cellule ed abbiano l' attitudine a scindere i sali di argento fissando quest' ultimo, di guisa che attiverebbero in modo speciale l'analoga azione che spiega il bagno fotografico di fissaggio proposto dal Cayal e dal Golgi. Non è da escludersi infine che le albumine stesse, costituenti la parte essenziale del protoplasma cellulare, pei loro complessi aggruppamenti molecolari presentino più o meno spiccata affinità pei sali d' argento. (2) Egli è ovvio che qualora le mie vedute trovassero la conferma nei fatti ne avverrebbe, come logica conseguenza, che *il reticolo non dovrebbe più essere considerato come un vero e proprio organito endocellulare, ma semplicemente come un particolare atteggiamento fisico-chimico di una data parte del protoplasma cellulare.*

Per portare un po di luce su questa intricata questione, *pur a-*

---

(1) Citato da Luciani: Tratt. di fisiol. d. uomo Vol. II, p. 93.

(2) Noi siamo ancor molto all'oscuro a riguardo delle reazioni che avvengono tra i sali d'argento (specialmente cloruri e bromuri) da un lato e i colloidi dall'altro. Sta il fatto che secondo il Quincke e l' Harwich taluni colloidi (gelatina) si comportano in senso opposto a quanto sopra è stato esposto, ostacolando le precipitazioni di questi sali, il che corrisponde a ciò che ho riscontrato io stesso nelle mie ricerche con altri sali pure precipitabili.

vendo sempre presente che la costituzione delle cellule al collodio ha solo pochissimi punti di contatto con quella delle cellule genuine (essendo le affinità piuttosto d'indole fisico-chimica), ho cercato di ridurre il problema alla sua più semplice espressione introducendo nel collodio delle sostanze atte a produrre, presumibilmente, coi sali d'argento, quei composti che possono di poi esser ridotti col metodo fotografico di Ramon y Cayal

Dapprima io sono ricorso al sublimato corrosivo e all'acido cromico per ottenere, col nitrato d'argento, la formazione del cloruro e del cromato d'argento. All'uopo ho addizionato uno o due centimetri cubici di collodio, sciolto in benzol, con un po' di acido cromico (un mucchio di cristalli grosso quanto un piccolo chicco di grano, o forse meno), con che ottenevo una colorazione bruniccia del reattivo ed un particolare stato di fluidità (non eccessiva), quanto mai adatto alla preparazione delle cellule. Preparata così la miscela vi aggiungevo un po' di cloruro di cobalto in polvere, il quale reattivo, come ho potuto convincermi e come ho altrove esposto, rende più nette le cellule, ed in seguito diluivo il tutto con un centimetro cubico, circa, di una soluzione satura di sublimato corrosivo sciolto in alcool ed etere (alcool 16, etere solforico 50). Per render poi il collodio elastico facevo cadere nel miscuglio qualche goccia di olio di ricino o di balsamo del Canadà sciolto in benzol e infine completavo la preparazione aggiungendo (con grandi cautele, a goccia a goccia, ed agitando la soluzione continuamente) un po di cautchouch sciolto nel collodio al benzol e addizionato di sudan III. Questa è la manipolazione più delicata di tutto quanto il processo, poichè spesso il cautchouch, a contatto del sublimato, coagula e fa a sua volta coagulare il collodio, nè torna più a sciogliersi completamente col sussidio dell'alcool ed etere, o del benzol. L'inconveniente riesce in parte o del tutto evitato colla pratica e variando convenientemente la successione delle mescolanze, per quanto al riguardo io non abbia potuto formarmi ancora un chiaro concetto.

Se la preparazione è ben riuscita la soluzione collodiale deve costituire una massa fluente, non troppo liquida però, di color bruno rossiccio, quanto mai adatta, quando venga spalmata, con un pennello, in sottile strato sul vetrino portaoggetti ad assumere essiccando la configurazione di una pellicola finamente granulosa, lucida, rossiccia, impermeabile al-

l'aria, simulante al microscopio un tessuto cellulare elegantissimo. Occorre tuttavia alitare sullo strato durante il suo essiccamento se si vuole ottenere un preparato veramente dimostrativo.

Formatesi le cellule immergo il vetrino nel nitrato di argento (soluzione acquosa al 5 %) per pochi minuti e poi, previo rapido lavaggio in acqua distillata, trasporto il preparato nel bagno di sviluppo (idrochinone, metol, solfito anidro di sodio, carbonato di sodio, bromuro di potassio).

In questo bagno avviene rapidamente la riduzione di parte dell'argento, per cui il preparato annerisce quasi uniformemente, se l'impregnazione del sale di argento è ben riuscita, altrimenti a chiazze. Lavo di poi il vetrino in acqua, valendomi di una boccetta munita di schizzetto, ma avendo cura di spruzzare il liquido con delicatezza, a causa della grande fragilità acquistata dalla pellicola di collodio, e al fine osservo al microscopio. Il preparato, una volta secco, può esser montato in balsamo del Canadà sciolto nel benzol, senza che abbia a subire alcun passaggio in olii rischiaranti, od altri reattivi. Coperta con vetrino coprioggetti la preparazione si conserva a lungo, ma neppur si guasta se non è stata montata in balsamo e tenuta scoperta.

Ho pure provato, come riducenti, i vapori di idrogeno solforato e il bagno in questo stesso reattivo, come pure la riduzione colla formalina.

Il primo dei due reattivi testè indicati dà ottimi risultati, ma ha l'inconveniente di sviluppare vapori disaggradevoli e tossici, ed inoltre di formare sulle pellicole di collodio uno strato di argento speculare che altera alquanto i preparati. Talora poi precipita l'argento nelle cavità cellulari, sulle membrane, sui reticoli plasmici etc., che pertanto assumono uno splendore metallico particolare. La formalina non mi ha dato buoni risultati, non provocando alcuna riduzione, anche se lasciata agire per qualche ora.

Coi metodi testè descritti, e specialmente coll'uso dell'idrochinone, ho ottenuto delle preparazioni quanto mai interessanti, ma il risultato veniva il più delle volte compromesso dalla circostanza che le cellule si isolavano le une dalle altre (forse a causa del nitrato di mercurio che si veniva formando), rendendo talvolta inservibili le preparazioni.

Ad ogni modo nei punti dove la reazione è ben riuscita si vedono

le cellule artificiali ricoperte, verso la periferia del protoplasma (nell'ectoplasma), da un denso strato di sostanza nera, omogenea, granulare, o anco reticolare. Analogo ammasso si incontra verso il centro degli elementi e quivi la struttura grossolanamente granulosa-reticolare è spesso quanto mai evidente (Tav. II fig. 2).

Esaminando con forti ingrandimenti il preparato si vede che la massa nera centrale è addossata quasi sempre ad un nucleo più fortemente colorato in rosso dal Sudan III rispetto al resto del contenuto cellulare e completamente privo di precipitato di argento. In molte cellule talune briglie nere, oltre all'avvolgere il nucleo in questione, collegano l'ammasso centrale col periferico.

Il protoplasma compreso tra i due ammassi, o tra le briglie, non mostra che pochissimi granuli d'argento, per cui apparisce di color roseo o incoloro, finamente granuloso, trasparente.

Questa struttura è frequente ad osservarsi nei preparati trattati, come dissi, all'idrochinone, ma il lettore che volesse ripetere l'esperienza deve aver presente che i risultati non sono costanti: giova quindi ripetere le preparazioni e talora variare la manipolazione della miscela.

Impiegando i vapori di idrogeno solforato io ottenni invece assai spesso (specialmente dalle soluzioni di collodio cui avevo aggiunto, con estrema precauzione, qualche goccia d'acqua) dei preparati a protoplasma manifestamente schiumoso e nel quale l'argento precipitava, sotto forma di granuli o bastoncini (mitocondri), a ridosso del nucleo centrale. Il nucleo anche qui appariva privo di precipitati, i quali, a forte ingrandimento, mostravansi per lo più inclusi nelle maglie dei reticoli plasmici perinucleari.

Il plasma periferico e la membrana cellulare apparivano invece quasi del tutto liberi di granuli, o questi erano presenti solo in seno alle pareti cellulari. (Tav. I fig. 2).

Noterò di passaggio che analoghi risultati ottenni lasciando da parte il sublimato, essendomi potuto convincere che il cloruro di cobalto, purchè in eccesso, è più che sufficiente per dare i precipitati in questione col nitrato di argento. Debbo però confessare che i preparati ottenuti col solo cloruro di cobalto sono meno dimostrativi, essendo forse più

difficile riscontrare i filamenti ramificati o i reticolati di argento che si ottengono col sublimato corrosivo.

A causa degli inconvenienti offerti dal sublimato corrosivo, fra cui quello principale di favorire la coagulazione del cautchouch e della massa colloidale, sono ricorso ad un altro processo che, praticato colle debite cautele, permette di ottenere delle soluzioni più stabili (perchè il sublimato venne ridotto a poca cosa), mentre fornisce delle pellicole a cellule veramente belle.

Innanzi tutto la ricetta :

Allestisco un certo numero di provette che io, per ragioni di esposizione, indicherò coi numeri. Provetta I : contiene collodio sciolto in benzol ed acido cromico. Provetta II: contiene cloruro di cobalto e collodio in benzol. Provetta III: contiene cautchouch al benzol e Sudan III (il primo in quantità sufficiente per dare una soluzione molto densa). Provetta IV: collodio in benzol, olio di ricino e balsamo del Canadá sciolto parimenti in benzol. Provetta V: soluzione satura, in alcool ed etere (12 di alcool; 50 di etere), di cloridrato di chinino; infine nella Provetta VI la stessa miscela di alcool ed etere e sublimato corrosivo (soluzione pure satura).

In una provetta ben pulita mescolo cautamente le soluzioni, avendo cura di agitare continuamente il liquido e di versare i reattivi a goccia a goccia. Specialmente occorre procedere molto circospetti quando si versa il cautchouch ed il sublimato corrosivo. In generale io mescolo queste soluzioni per ultimo in quanto che mi è parso che la presenza di olio di ricino e di balsamo del Canadà ostacoli alquanto la coagulazione del collodio sotto l'azione della gomma del Parà. Particolarmente grandi devono esser le precauzioni quando si versa il sublimato: questo va aggiunto per ultimo, a goccia a goccia, sbattendo energicamente la miscela la quale nel punto in cui viene a contatto col reattivo si fa schiumosa e lattiginosa, per tornare limpida collo scuotimento. Una o due goccie di sublimato sono in questo caso più che sufficienti per la bisogna, quando si voglia preparare appena da uno a tre centimetri cubi di soluzione atta a dar le pellicole. Oltrepassata la misura, o limite critico, il sublimato provoca una improvvisa coagulazione di tutto il reattivo e lo rende inservibile. All'opposto un preparato allestito in proporzioni esatte si conserva per settimane. Anche un po di precauzione oc-

corre, infine, nel versare la soluzione satura di cloridrato di chinino, la quale va naturalmente aggiunta in dose assai più rilevante. Ritengo del pari opportuno che anche questo reattivo vada aggiunto dopo l'olio di ricino e il balsamo del Canadá.

Se si procede colle dovute cautele si ottiene un liquido bruno caffè, o un po rossiccio, cui si può aggiungere, senza inconvenienti, una goccia d'acqua distillata allo scopo di rendere le cellule più conformi agli ordinari elementi animali e vegetali, poichè i plasmi si fanno elegantemente vacuolizzati, sebbene talora tendano alquanto ad isolarsi gli uni dagli altri.

Con questo metodo, ricorrendo inoltre al solito bagno nel nitrato di argento al 5 % e all'idrochinone, ho ottenuto dei preparati quanto mai dimostrativi.

Però giova far rilevare che in un preparato o pellicola lunga circa 3-4 cent. e larga 1-2 cent. solo alcuni millimetri quadrati o al più un cent. quadrato forniscono delle figure cellulari veramente eleganti; nel resto si incontrano delle cellule mediocri, o scadenti, o persino dei tratti privi di qualsiasi struttura cellulare.

Sta intanto il fatto che là dove la reazione è riuscita bene (e il modo con cui si alita sul preparato vi influisce anche in parte) tutte quante le cellule si presentano meravigliosamente belle: il che indica che la riuscita di un preparato è subordinata a determinate condizioni, non ben note. Basti dire che se in un punto si è alitato un po troppo o troppo poco, se la pellicola è ivi eccessivamente spessa, o viceversa esageratamente sottile, l'aspetto delle cullule varia ben tosto correlativamente, e ciò in bene o in male per il preparato. La grande sensibilità delle pellicole di collodio è perciò la prova più bella della labilità delle condizioni istogeniche e questa disposizione forse ci chiarisce alcuni punti della fisiologia cellulare, essendo noto che le cellule genuine sono pure sensibilissime, essendo esse dei colloidi, a qualsiasi cambiamento del mezzo che le circonda. A conferma di questo si può rilevare che la dove le condizioni per una buona riuscita del preparato sono *tutte* quante realizzate ivi le cellule elegantissime, col nucleo ben conformato, col plasma vacuolizzato, colle membrane nettamente distinte, si contano quasi a centinaia (Fig. 3, 4, 5 Tav. III. Nei siti poi dove vi ha una cellula in divisione si è sicuri di trovarne molte altre nella

stessa condizione: se poi in un punto manca ad una cellula il nucleo anche molte altre cellule circostanti, o talora un'intera fila, ne sono prive (fig. 5 Tav. III).

Basta pertanto che in una regione venga meno o l'una o l'altra delle ipotetiche condizioni opportune all'istogenesi perchè si abbiano delle cellule, o incomplete, od eleganti solo da punti unilaterali di vista (o delle membrane, o del nucleo, o del protoplasma).

Passiamo ora ad illustrare i preparati più istruttivi che mi è stato dato di esaminare e dei quali riporto qui alcune microfotografie.

Le microfotografie 3 e 4 della Tav. III mostrano un tessuto di piccole cellule poligonali, non più grandi di quelle dell'epidermide di Rosa, per citare un esempio di confronto abbastanza comune. Il nucleo, fatto probabilmente di cautchouch, è omogeneo e appare, (nei preparati) colorato vivamente in rosso dal Sudan III. Il plasma è cosparso di granulazioni nere che si fanno sempre più addensate a misura che ci avviciniamo al nucleo cellulare. Però l'accumulo si arresta ad una certa distanza da questo corpo che riesce così circondato da un alone incoloro. La parete cellulare è fatta di un precipitato giallo rossiccio dovuto forse a cromato d'argento unito a Sudan III. Le cellule sono talora a contatto fra loro mercè l'interposizione di una lamella mediana quasi incolora, ma spesso, ed in specie agli angoli, presentano dei meati intercellulari.

Il preparato che ho qui illustrato era bellissimo, sia per la piccolezza delle cellule e il loro numero enorme, tanto da ricordare esattamente un vero tessuto (parecchie centinaia in pochi millimetri quadrati), sia per la esatta riproduzione del nucleo e delle pareti cellulari genuine, sia infine perchè anche a forti ingrandimenti le cellule della pellicola mantenevano la loro rassomiglianza cogli elementi istologici genuini. Non si poteva però riconoscere la presenza di veri reticoli golgiani nelle masse di argento precipitato. Talune cellule erano in divisione. Accanto ad un tessuto così ben conformato si aveva un esteso tratto di pellicola in cui mancava il nucleo, o questo era solo segnato da un disco bianco, o pallidamente rossiccio.

(continua)

Dott. M. RONCAGLIOLO

Descrizione anatomica e comparata degli organi epigei
di cinque specie di mimosa.

Le specie prese in esame sono:

M. Spegazzini.

M. Pudica.

M. Velloziana.

M. Sensitiva.

M. Denhardtii.

Nel presente lavoro tutti gli organi epigei delle specie suddette furono studiati e messi a confronto, cosa che credo non sia ancora stata fatta; avendo avuto sott'occhio descrizioni parziali specialmente fatte in relazione allo studio fisiologico della trasmissione degli stimoli

Una differenza che debbo notare tra le conclusioni di Haberlandt nel lavoro citato (Das reizleitende Gewebesystem der Sinnpflanze) e quelle del presente, sta nella lunghezza dei tubi del libro tenero detti di Haberlandt, pei quali il predetto autore dà una lunghezza media di micromillitri 700-1000; mentre ***sia per la Pudica, sia per le altre specie*** le mie osservazioni mi portano ad assegnare in modo assolutamente certo una lunghezza media di micromillimetri 200.

ESAME DEGLI ORGANI EPIGEI

Furono studiati nel seguente ordine:

Caule.

Pulvino primario.

Picciolo primario.

Pulvino secondario.

Picciolo secondario.

Foliola e sue parti.

Della Mimosa Pudica furono anche studiati i cotiledoni.

Caule.

Sezione trasversale. Forma della sezione:

M. Spegazzini: Rotonda più o meno regolare.

M. Pudica: id.

M. Velloziana: Rotonda o poligonale con rilievi e depessioni.

M. Sensitiva: Id. come Spegazzini.

M. Denhardtii: Forma arrotondata ovale irregolare.

Epidermide.

M. Spegazzini. Uno strato di cellule a forma rettangolare o quadrata, senza spazi intercellulari, con pareti anteriore e posteriore ispessite, la prima in grado maggiore e inoltre cutinizzata. Parecchi peli unicellulari di forma lineare partono dalla epidermide stessa; inoltre alcuni peli ghiandolari pluricellulari a forma di fiasco.

M. Pudica. Nessuna differenza notevole. Non furono osservati peli ghiandolari.

M. Velloziana. Id. Spegazzini.

M. Sensitiva. La parete anteriore delle cellule epidermiche più ispessita che nelle altre specie.

M. Denhardtii. Id. Spegazzini.

Un carattere comune a tutte le specie è la grandezza varia degli elementi epidermici: sono più piccole le cellule che coprono i punti dove nell'interno sono sviluppati i fasci legnosi.

In sezione longitudinale, per tutte le specie, gli elementi epidermici appaiono di forma rettangolare o quadrata colle pareti anteriore e posteriore convesse.

Corteccia Primaria

M. Spegazzini. Quattro o cinque strati di cellule di forma arrotondata od ovale. Lo strato ad immediato contatto coll'epidermide è formato da elementi di forma elittica con pareti piuttosto spesse e p ic coli spazi intercellulari: in grado minore questo carattere si verifica per lo strato più interno. Numerosi e più grandi sono gli spazi intercellulari negli strati intermedi: le pareti più sottili.

In sezione longitudinale questi elementi appaiono di forma elittica rettangolare o quadrata cogli angoli smussati. Molti cristalli di ossalato calcico nello strato più interno.

M. Pudica. Id. caratteri. Si osserva un maggior numero di cristalli sparsi anche negli strati più interni.

M. Velloziana. Id. id.

M. Sensitiva. Id. Id.

M. Denhardtii. Le pareti cellulari sono più spesse in questa che in tutte le altre specie. I cristalli di ossalato sono poco numerosi.

Libro duro.

M. Spegazzini Questo tessuto nel suo complesso ha forma di un anello a decorso sinuoso con spessore assai vario nei diversi punti: in una stessa sezione il numero degli strati di fibre varia ad es. da 8 a 3, da 5 a 2. Gli elementi hanno forma poligonale più o meno allungata molto variabile: lo stesso si dica per le dimensioni. Le pareti sono molto spesse e il lume cellulare in molti casi ridottissimo. Questo tessuto è lignificato. Non esistono spazi intercellulari, e quanto più il caule diventa adulto tanto maggiore si fa la differenza di spessore tra i vari punti di uno stesso anello. Sopra questo strato si distende il parenchima cristallogeno formato da cellule rettangolari a pareti sottili, contenente ciascuna un grosso cristallo di ossalato calcico.

M. Pudica. Lo spessore delle pareti cellulari è generalmente maggiore che nella Spegazzini.

M. Velloziana. I singoli elementi nei vari punti hanno dimensione più uniforme che nelle altre specie.

M. Sensitiva. Le pareti cellulari sono meno spesse.

M. Denhardtii. Spesso l'anello di libro duro presenta qualche lieve soluzione di continuità.

In sezione longitudinale per tutte le specie questi elementi appaiono come fibre assai prolungate fusiformi a pareti spessissime, fortemente compresse le une contro le altre.

Libro tenero.

M. Spegazzini. Appaiono gli elementi del parenchima libriano, tubi cribrosi comuni e elementi simili a quelli descritti da Haberladnt per la Mimosa Pudica (come ci indica l'esame della sezione longitudi-

nale a cui stiamo per accennare) e che perciò chiameremo senz' altro: ***tubi di Haberlandt.*** Le cellule del parenchima libriano hanno forma varia e molto irregolare e pareti sottilissime. Nei cauli adulti il libro secondario formato dall'attività del cambium ha naturalmente gli elementi disposti con maggior regolarità. I tubi di Haberlandt si trovano variamente disposti nel tessuto: nei cauli adulti confinati piuttosto verso l'esterno; le pareti sono notevolmente più spesse che quelle degli elementi del parenchima libriano: calibro uguale a quello dei vasi di legno di dimensione media. In sezione longitudinale partendo dall'esterno verso l'interno abbiamo: Cellule rettangolari allungate con pareti di medio spessore; quindi tubi o vasi piuttosto lunghi con pareti longitudinali alternativamente spesse e sottilissime. Alcuni di detti vasi nel punto di contatto tra l'uno e l'altro sono rigonfi. Esaminando moltissime di queste pareti divisorie a forte ingrandimento si scorge in alcune un aspetto finemente cribrato. Accanto ad essi abbiamo cellule rettangolari non molto allungate colla parete trasversale che presenta una piega caratteristica. A contatto col legno poi cellule rettangolari di aspetto identico alle più esterne ma in genere più corte.

M. Pudica. Qui i tubi di Haberlandt occupano circa la metà dell'area totale del tessuto. In sezione longitudinale appaiono di lunghezza più che tripla di quella degli altri vasi.

M. Velloziana. I tubi di Haberlandt sono in numero molto maggiore che nelle altre specie (media 80-100). Il calibro raggiunge il più delle volte quello dei più grandi vasi legnosi. In sezione longitudinale si osserva raramente la caratteristica alternanza tra pareti spesse e sottili: moltissimi hanno parete longitudinale uniforme.

M. Sensitiva. Tubi di Haberlandt poco numerosi: num. medio: 25-40. Le pareti longitudinali sono uniformi. Nell'interno di molti di questi vasi, anche dopo una lunga permanenza nell'acqua di Javelle, rimane una sostanza coagulata, fatto che contribuisce a farli individuare subito sotto il microscopio. In questo tessuto vi sono inoltre alcune file di cristalli sparsi, isolati: i singoli individui sono più piccoli di quelli osservati negli altri tessuti.

M. Denhardtii. Pochissimi tubi di Haberlandt: 4-6 ogni sezione di calibro uguale a quello dei vasi di legno di dimensione media. Questi

tubi, dato il loro piccolo numero, sono assai difficilmente osservabili in sezione longitudinale.

Legno.

M. Spegazzini. Nei cauli giovani dove i fasci sono ancora divisi il loro numero è costantemente di 15 di grandezza abbastanza uniforme, forma triangolare colla base rivolta verso l'esterno. Abbiamo fibre, vasi e internamente le piccole cellule poligonali della guaina amilacea di dimensione varia con qualche piccolo spazio intercellulare. Vasi e fibre a pareti spessissime: in alcune di queste ultime il lume cellulare è ridotto ad una semplice fessura.

Numero dei vasi di alcuni fasci: 13, 15, 13, 14, 14, 12, 16, 11, 14, 17, 16.

M. Pudica. Id. id.

M. Velloziana e *Sensitiva.* Lo sviluppo dei vasi rispetto alle fibre è minore che nelle precedenti due specie.

M. Denhardtii. I vasi occupano circa i due terzi dell'area totale del tessuto.

Per tutte le specie in sezione longitudinale si osservano vasi scalariformi, spirali a spirale larga e stretta, ed anulari, questi ultimi meno numerosi: i primi si trovano verso l'esterno, gli spirali interni.

Midollo.

M. Spegazzini. Nel caule giovane occupa la maggiore parte della sezione, nel caule adulto viene secondo dopo il legno. È formato da un parenchima a cellule rotonde o poligonali, più grandi quelle al centro, a pareti sottili con spazi intercellulari triangolari. Tra queste, sparse senza ordine e poco numerose, alcune cellule di forma poligonale molto più piccole delle precedenti, contengono ciascuna un cristallo.

Per le altre specie le differenze sono: La *Sensitiva* ha pareti cellulari sottilissime.

La *Denhardtii* cellule poligonali grandi con pareti notevolmente più spesse che nelle specie precedenti.

PULVINO PRIMARIO

Nelle varie specie la sezione trasversale di questo organo ha una forma più o meno arrotondata.

Epidermide.

M. Spegazzini. Uno strato di cellule spesso di forma trapezoide di dimensioni variabili entro limiti abbastanza lati. La parete esterna è assai ispessita. Su tutta la periferia dell'organo si trovano peli unicellulari, lineari e pluricellulari a punta Non esistono spazi intercellulari. Questi elementi in sezione longitudinale appaiono di forma più o meno regolarmente rettangolare.

M. Pudica. Lo spessore della parete esterna delle cellule epidermiche è circa doppio di quello delle altre pareti; molto uniformi.

M. Velloziana. M. Sensitiva. M. Denhardtii: Stessi caratteri.

Corteccia primaria.

M. Spegazzini. Molto sviluppata: occupa i 4/5 dell' area totale dell'organo ed è formata da un parenchima a cellule rotonde con spazi intercellulari triangolari: la dimensione è varia e sono più piccoli gli elementi degli strati rispettivamente più esterni e più interni. Nello spessore delle pareti vi è una differenza notevole tra le cellule dell'emisfero dorsale (volto verso il basso) e ventrale: le prime hanno le pareti sottilissime di spessore che è circa la metà di quello degli elementi dell'emisfero ventrale. Pochi cristalli di ossalato calcico sparsi. Molte preparazioni presentano in parecchi punti presso la periferia degli ammassi di cellule poligonali a pareti spesse lignificate che hanno tutti i caratteri di elementi legnosi avventizi: alla base di queste formazioni vi è sempre un ammasso più o meno grande di cristalli. In sezione longitudinale questi elementi appaiono di forma quadrata o poligonale.

M. Pudica. A volte gli spazi intercellulari si fanno molto grandi. I cristalli di ossalato sono specialmente confinati negli strati più interni.

M. Velloziana. Non vi sono peli sulla superficie, non formazioni avventizie di tessuto legnoso. Altri caratteri id. Spegazzini.

M. Sensitiva. I cristalli di ossalato molto grossi si trovano specialmente negli strati più interni. Altri caratteri id. id. Spegazzini.

M. Denhardtii. La differenza tra lo spessore delle pareti nell'emisfero dorsale e ventrale qui è molto minore che nelle altre specie. Si può calcolare una proporzione come: 6: 8.

Libro duro.

M. Spegazzini. Anello sempre ininterrotto di spessore notevole. La forma elittica nel suo complesso, è abbastanza varia. I singoli elementi hanno gli stessi caratteri che per il caule; non sono però lignificati.

M. Pudica. Lo spessore dell'anello nel complesso è minore che nella specie precedente, e abbastanza variabile nei diversi punti.

M. Velloziana. Anello ininterrotto di forma elittica con spessore quasi costante (3-4 strati di fibre). Le pareti dei singoli elementi appaiono meno spesse che negli altri organi.

M. Sensitiva. Anello di forma irregolare, spessore debole (3-4 strati di fibre). Non lignificato.

M. Denhardtii. Anello elittico il quale verso la parte dorsale del pulvino manda una propaggine a mo' di ponte che unisce due punti opposti della elissi, e divide la massa legnosa in due parti. Questi elementi non sono lignificati.

In sezione longitudinale per tutte le specie aspetto uguale a quello descritto per il caule, presentano i singoli elementi.

Libro tenero.

M Spegazzini. Tutti gli elementi notati nel caule. Molto evidenti i tubi di Haberlandt di calibro pressochè uguale a quello dei più grandi vasi legnosi. Si trovano in maggior numero nella parte dorsale dell'organo e sono sparsi con poca regolarità in tutto lo spessore del tessuto. In sezione longitudinale si osservano molti di questi tubi colle pareti longitudinali alternativamente spesse ed esili già notate (assottigliamenti di 10 in 10 micromillimetri o di 15 in 15). Alcune pareti trasversali finemente cribrate di poco agevole osservazione. Alcuni di questi elementi misurati al micrometro oculare risultarono micromilli-

metri: 173; 220; 300. Nel complesso si può calcolare una media oscillante intorno ai 200 micromillimetri.

M. Pudica. Aspetto generale come la Spegazzini. Nelle pareti longitudinali di molti tubi di Haberlandt abbiamo parvenze varie, ispessimenti ed assottigliamenti notevoli ed anche soluzioni di continuità. Misurati molti di questi elementi al micrometro risultarono di lunghezza oscillante tra un minimum di 135 ed un maximum di 300 micromillimetri.

M. Velloziana. I tubi di Haberlandt sono molto numerosi in file abbastanza regolari. In media 60-70. In sezione longitudinale si osservano parvenze varie nelle pareti. Lunghezza di alcuni tubi misurati: 240; 300 micromillimetri.

M. Sensitiva. Gli elementi del parenchima libriamo presentano in vari punti pareti leggermente più spesse che nelle due specie precedenti. I tubi di Haberlandt sparsi nel tessuto con poco ordine hanno un calibro più grande di quello dei vasi di legno. Persiste la sostanza coagulata nell'interno di molti tubi per cui si possono esaminar molto bene. Le pareti longitudinali hanno spessore uniforme. La lunghezza media di questi elementi è di micromillimetri 150.

M. Denhardtii. Parenchima libriano con molte cellule cambiformi. Pochissimi i tubi di Haberlandt: in genere 4 o 6 per sezione, molto difficili ad osservarsi longitudinalmente.

Legno.

M. Spegazzini. Forma una massa compatta che occupa la parte centrale dell'organo. Nei pulvini giovani si vede ancora la divisione in quattro fasci di cui il più ricco di vasi è quello centrale dorsale. Nei pulvini adulti vi è maggior fusione e maggior sviluppo dei vasi rispetto alle fibre. In sezione longitudinale appaiono fibre, vasi scalariformi e spirali.

Le stesse parvenze presentano le altre specie eccetto la Denhardtii in cui il legno come si è già notato è diviso in due masse. Qui i vasi occupano circa i $^2/_3$ dell'area totale del tessuto.

PICCIOLO PRIMARIO

La forma della sezione trasversale dell'organo nelle varie specie e arrotondata o elittica a contorno irregolare.

Epidermide.

M. Spegazzini. Uno strato di cellule epidermiche cogli stessi caratteri di quelle degli altri organi; molti peli unicellulari.

M. Pudica. Le dimensioni delle cellule epidermiche sono molto varie.

M. Velloziana. M. Sensitiva. Stessi caratteri.

M. Denhardtii. Manca il picciolo primario. Devesi notare però che il pulvino primario nella sua parte superiore mostra la disposizione dei tessuti interni un po' modificata. L'epidermide e la corteccia primaria anno l'aspetto tipico dei pulvini; ma nel legno sono nettamente dihstinti i quattro fasci e in mezzo ad essi, cosa che non succede mai nel pulvino, lasciano un po' di parenchima interno. Potrebbe dunque considerarsi il pulvino nella sua parte superiore come un abbozzo di picciolo.

Corteccia primaria.

M. Spegazzini. Molto varia è la dimensione delle cellule: le più piccole si trovano interposte tra i due gruppi libro-legnosi laterali e l'esterno; le maggiori tra questi due gruppi e il gruppo centrale. Di quelle poi tra l'epidermide e il gruppo libro-legnoso centrale, sono maggiori quelle che si trovano nella parte più allargata dell'organo.

M. Pudica. Notevoli qui grandi lacune nei punti che si trovano tra i gruppi libro-legnosi laterali e il gruppo centrale.

M. Velloziana. Lo strato che si trova immediatamente sotto la epidermide ha cellule con pareti di spessore quasi doppio degli altri. Per gli altri caratteri id. Spegazzini.

M. Sensitiva. In molte sezioni si vedono spesse file di cristalli nello strato più interno di corteccia primaria.

Tessuti interni.

Il picciolo primario presenta costantemente un gruppo libro-legnoso centrale e due gruppi laterali che si trovano ai due lati della parte allargata dell'organo.

Libro duro.

M. Spegazzini. Anello di forma triangolare, spessore assai vario con soluzioni di continuità nei punti che guardano i due gruppi libro-legnosi laterali. Sia in piccioli giovani sia in adulti dette soluzioni di continuità sono più piccole in sezioni fatte alla metà dell' organo in confronto di quelle operate alla base o alla sommità. Questo per il gruppo centrale.

Nei due *gruppi laterali* il libro duro è formato da due semicerchi aperti verso l'interno, di forma semilunare e spessore molto notevole che raggiunge nei punti di mezzo la spessezza assoluta dei punti più grossi del gruppo centrale. Sia l'uno sia gli altri sono lignificati.

M. Pudica. Anello di spessore vario ma senza soluzioni di continuità: sopra di questo è disteso il parenchima cristallogeno. Lignificato. I due gruppi laterali hanno gli stessi caratteri di quelli della Spegazzini.

M. Velloziana. Forma sinuosa, grosse soluzioni di continuità, spessore vario: nei punti più grossi 6-7 strati di fibre Nei gruppi laterali lo spessore è maggiore anche in via assoluta. Sia l'uno sia gli altri sono lignificati.

M. Sensitiva. Aspetto generale molto somigliante a quello della Velloziana. Lignificati.

Libro tenero.

M. Spegazzini. Molto sviluppato il parenchima libriano. I tubi di Haberlandt di calibro maggiore che nel caule, in piccioli giovani si trovano ammassati piuttosto vicino al legno, in piccioli più adulti sparsi in tutto il tessuto meno regolarmente. Nei gruppi laterali si vede una piccola porzione di libro tenero con due e raramente tre tubi di Haberlandt.

M. Pudica. Parenchima libriano, cellule cambiformi e tubi di Ha-

berlandt dei quali molti misurati non oltrepassano mai la lunghezza di 300 micromillimetri. E' notevole che ciò concorda con quanto si verifica nelle altre specie osservate.

M. Velloziana. Qui i tubi in questione occupano la maggior parte dell'area del tessuto: il calibro, quasi costante per tutti, è maggiore di quello dei più grandi vasi legnosi. Nei gruppi laterali il libro tenero è quasi tutto occupato da detti tubi che spesso giungono al numero di sei. Osservati in sezione longitudinale molti di questi tubi presentano le pareti longitudinali con ispessimenti e assottigliamenti alternati a distanze molto piccole. Pareti trasversali col solito aspetto.

M. Sensitiva. Nel suo complesso il tessuto appare più sviluppato che nel caule; i tubi di Haberlandt più grandi: rimane in molti una sostanza coagulata di cui si può seguire il passaggio attraverso i cribri. Le pareti longitudinali hanno spessore uniforme.

Legno.

M. Spegazzini. Quattro fasci ben distinti di cui tre più ravvicinati tra di loro; qualche volta tra questi e il rimanente un abbozzo di fascio legnoso con fibre e un vaso. Il fascio più grande è quello che guarda la parte allargata dell'organo. Nel complesso dello sviluppo non vi è grande differenza tra piccioli giovani ed adulti mentre tale differenza era molto notevole nel caule. Numero dei vasi in alcune sezioni: 14, 5, 6, 10—17, 6, 8, 14—13, 6 6, 13. Nei gruppi laterali esiste qualche volta un abbozzo di legno. Gli elementi oltre le fibre sono i soliti vasi scalariformi e spirali.

M. Pudica. Quattro fasci cogli stessi caratteri.

M. Velloziana. Quattro fasci id. id. In varie sezioni fatte alla estrema base del picciolo nei punti in cui quest'organo si trasforma per poi passare al pulvino, si segue molto bene lo spostamento graduale dei tessuti: il contorno esterno va facendosi sempre più regolare, spariscono le convessità e le concavità, la forma si avvicina alla rotonda; maggiori si fanno le dimensioni, cresce la proporzione della corteccia primaria rispetto agli altri tessuti; i due gruppi laterali si avvicinano sempre più al principale col quale nel pulvino dovranno fondersi e confondersi.

M. Sensitiva. Stessi caratteri. Qui i vasi legnosi occupano la maggior parte dell'area del tessuto.

Segue in tutte le specie una porzione più o meno grande di parenchima interno formato da elementi a pareti sottili di dimensioni varie, essendo più grandi generalmente quelle nella parte centrale; gli spazi intercellulari sono triangolari.

PULVINO SECONDARIO

Forma della sezione trasversale: assai prossima alla rotonda per tutte le specie.

Epidermide.

In tutte le specie: Gli stessi caratteri del pulvino primario.

Peli.

M. Spegazzini. Unicellulari lineari e pluricellulari a punta.
M. Pudica. Unicellulari lineari.
M. Velloziana. Peli pluricellulari in molte sezioni.
M. Sensitiva. Unicellulari lineari e pluricellulari a punta.
M. Denhardtii. Peli delle due sorta.

Corteccia primaria.

M. Spegazzini. Qui la differenza tra lo spessore delle pareti cellulari nell'emisfero dorsale e ventrale dell'organo, pur esistendo, è molto meno sensibile che nel pulvino primario. Molti cristalli sparsi irregolarmente sia isolati sia a gruppi.

M. Pudica. Stessi caratteri. Si nota anche una maggiore uniformità nella forma delle sezioni operate alla base, alla metà, o alla sommità dell'organo.

M. Velloziana. Proporzione tra lo spessore delle pareti negli emisferi dorsale e ventrale: 1-1 $^1/_4$.

M. Sensitiva. Proporzione id. id. 1-1$^1/_2$.

M. Denhardtii. Gli strati di corteccia primaria più vicini al libro

duro hanno cellule con pareti più spesse: questo sia per l'emisfero dorsale sia per il ventrale. La differenza poi nello spessore delle pareti tra gli elementi dei due emisferi è piccolissima, minore che in tutte le altre specie.

Libro duro.

M. Spegazzini. Anello a forma di ferro di cavallo.

M. Pudica. Anello rotondo; molti cristalli nel parenchima cristallogeno.

M. Velloziana. Forma rotonda con spessore assai vario: oscilla tra 5-6 strati di fibre, e un solo strato.

M. Sensitiva. Forma rotonda; spessore in alcuni punti assai ridotto

M. Denhardtii. Tre, cinque strati di fibre; forma complessiva arrotondata con una propaggine spinta verso l'interno.

Libro tenero.

M. Spegazzini. Sono molto evidenti i tubi di Haberlandt con calibro assai maggiore dei più grandi vasi del legno.

M. Pudica. Nella disposizione dei tessuti non si osserva differenza tra pulvini sezionati alla base o alla sommità, come accadeva pei pulvini primari.

M. Velloziana. In confronto del pulvino primario la superficie occupata dal libro tenero è più grande. I tubi di Haberlandt molto numerosi occupano i $^{7}/_{10}$ dell'area totale: in sezione longitudinale appaiono con pareti di spessore uniforme.

M. Sensitiva. I tubi di Haberlandt sono più numerosi nella parte del tessuto che guarda l'esterno.

M. Denhardtii. I tubi di Haberlandt sono poco numerosi ma ben visibili con calibro leggermente minore dei più grandi vasi del legno. In sezione longitudinale appaiono colle pareti longitudinali spesse con punti assottigliati alla distanza di 10-12 μ l'uno dall'altro.

Legno

In tutte le specie questo tessuto è riunito in una massa interna compatta di forma e dimensioni un po' varie.

PICCIOLO SECONDARIO

Forma e costituzione nel complesso.

M. Spegazzini. Sezione trasversale. Alla base: quasi ovale.

A metà e alla sommità: claviforme. Nei punti dove si inseriscono le foliole la parte ristretta o manico della clava e più sviluppata. Nelle sezioni di base i gruppi libro-legnosi laterali sono due, nelle sezioni alla metà ed alla sommità si riducono costantemente ad uno occupante il collo della clava.

M. Pudica. Forma a clava con un solo gruppo libro-legnoso laterale che possiede l'anello di libro duro aperto verso l'esterno.

M. Velloziana. Sezionato alla base, forma a calotta allargata; alla metà e alla sommità forma a pera. Nel primo caso due gruppi libro legnosi laterali, nel secondo un solo gruppo.

M. Sensitiva. Sezionato alla base, forma a calotta schiacciata; più in alto si avvicina alla forma rotonda. I gruppi libro-legnosi laterali sono costantemente due.

M. Denhardtii. Base: forma a pera. Sommità forma a clava. Un solo gruppo libro-legnoso laterale.

Epidermide e corteccia primaria.

M. Spegazzini. Molti peli unicellulari, più frequenti nelle sezioni operate alla base. La corteccia primaria ha gli stessi caratteri del picciolo primario.

M. Pudica. Lo spessore delle pareti anteriore e posteriore delle cellule epidermiche è quasi uniforme. Nei punti che si trovano tra il gruppo libro-legnoso centrale e il laterale la corteccia primaria presenta spazi intercellulari piuttosto grandi; mancano però le vaste lacune osservate nel picciolo primario. Il primo strato di cellule che si trova

tra la epidermide e il gruppo libro legnoso laterale assume aspetto diverso dagli altri elementi della corteccia primaria. Sono queste cellule a pareti sottilissime senza spazi intercellulari di forma rettangolare colla dimensione antero-posteriore media di circa 40 micromillimetri per 15-20 micromillimetri di dimensione trasversale.

M. Velloziana. Peli, epidermide e corteccia primaria cogli stessi caratteri del picciolo primario.

M. Sensitiva. Parete anteriore delle cellule epidermiche molto più spessa che la posteriore. Nella corteccia primaria le cellule che si trovano nella regione curva della calotta hanno parete assai più spessa che le rimanenti, forma vicina alla poligonale e assenza quasi assoluta di spazi intercellulari. Negli strati più interni molti cristalli.

M. Denhardtii. Le cellule che si trovano tra il gruppo laterale e l'epidermide hanno aspetto simile a quello notato per la « Pudica ».

Libro duro.

M. Spegazzini. Anello ininterrotto, spessore notevole e quasi uniforme. Lignificato quello del gruppo centrale soltanto. Nei gruppi o nel gruppo laterale questo tessuto ha forma semilunare e forte spessore.

M. Pudica. Anello id.,

M. Velloziana. In alcune sezioni l'anello di libro duro è ininterrotta; in altre presenta una piccola soluzione di continuità nella parte che guarda la base. Spessore massimo: 5 strati di cellule. Il gruppo centrale è lignificato, i laterali no.

M. Sensitiva. Lignificato il libro duro del gruppo centrale e del laterale.

M. Denhardtii. Anello molto spesso. Lignificato il gruppo centrale.

Libro tenero.

M. Spegazzini. M. *Pudica.* Aspetto identico al piccolo primario.

M. Velloziana. Questo tessuto è più sviluppato che negli altri organi. I turbi di Haberlandt raggiungono il numero medio di 80-90. Nel libro tenero dei gruppi laterali vi sono costantemente 5 o 6 tubi di Haberlandt.

M. Sensitiva. Il tessuto occupa un'area molto grande. Nei gruppi laterali vi sono tre o quattro tubi di Haberlandt.

M. Denhardtii. Aspetto come nel picciolo primario.

Legno.

M. Spegazzini. Tre dei fasci legnosi generalmente sono molto ravvicinati e quasi fusi. Il quarto può mancare.

M. Pudica. Fasci molto ravvicinati anche nei piccioli giovani. Numero medio dei vasi di legno: 26-30.

M. Velloziana. Poco sviluppato; fasci riuniti in una massa a forma di C.

M. Sensitiva. I fasci riuniti formano un anello quasi circolare che racchiude un po' di parenchima interno. I vasi oocupano la maggior parte dell'area del tessuto: numero medio: 40-50.

M. Denhardtii. Fasci riuniti a semicerchio. I vasi occupano la metà dell'area del tessuto.

FOLIOLA E SUE PARTI

M. Spegazzini. Foliola nel suo complesso. Trattata coll' acqua di Javelle ed osservata « in toto ». Forma allungata; dimensioni medie, 6-8 mm. di lunghezza per 2 $^1/_2$ di lunghezza.

La disposizione delle nervature è la seguente: Una principale rettilinea attraversa la foliola in tutta la sua lunghezza ed è sita nel mezzo della foliola stessa. Tre secondarie hanno origine nello stesso punto e s'incurvano verso gli orli; di queste la maggiore finisce prima della metà della foliola. La disposizione complessiva delle nervature è palmata. Da queste ultime nominate e dalla principale partono nervature sempre più piccole che si intrecciano e si uniscono variamente formando un reticolato. Generalmente le più esili nervature sono formate da due vasi spirali ravvicinati. Notevole il gran numero di cristalli che accompagnano non solo le nervature principali in tutto il loro percorso, ma anche le più sottili. Si trovano cristalli anche alla base dei lunghi peli che, nati sull'orlo della foliola, piegano verso l'alto e corrono quasi paralleli all'orlo medesimo. La foliola è incontestabilmente

l'organo più ricco di cristalli. Sulla pagina inferiore nella regione vicina alla sommità si trovano alcuni peli rivolti parallelamente ai lati colla punta verso l'alto ed aventi un ammasso di cristalli alla loro radice. Oltre a questi che sono pluricellulari, lungo gli orli e su tutta la pagina inferiore vi sono molti peli unicellulari lineari. L'aspetto delle due epidermidi è il seguente: Nella epidermide superiore vi sono cellule stomatiche e cellule annesse a pareti sinuose; il taglio di apertura dello stoma è parallelo all'asse maggiore delle cellule annesse e parallelo agli orli della foliola. Gli stomi sono più numerosi nella parte basale che in quella apicale. Nella pagina inferiore il numero degli stomi è leggermente maggiore. Le cellule annesse prossime alle nervature posseggono pareti diritte.

M. *l'udica*. Forma somigliante a quella della Spegazzini. Cinque nervature partono dalla base a disposizione palmata: la principale rettilinea centrale; delle altre, due si avvicinano e rasentano l'orlo fogliare, giungono alla sommità della foliola e si riuniscono alla principale. Peli pluricellulari sugli orli formati da molte cellule a parete assai spessa.

Gran numero di cristalli nelle nervature; lungo la centrale in genere ve ne sono quatto file. Le due nervature rasentanti l'orlo ne sono totalmente riempite. Le cellule stomatiche ed annesse hanno lo stesso aspetto di quelle osservate nella Spegazzini. La frequenza degli stomi si va diradando verso la sommità della foliola. Molto maggiore è il numero degli stomi nella pagina inferiore.

M. Velloziana. Le foliole sono cuoriformi con dimensione varia che può raggiungere mm. 25 per 15; alcune piccolissime hanno una dimensione media di mm. 1,$^1/_2$ per 2. Nervature: Una principale rettiliuea parte dal picciolo e attraversa la foliola fino alla sommità tenendosi più vicina all' orlo meno curvo della stessa. Hanno origine dallo stesso punto altre tre di cui una giunge con decorso obliquo fin verso la metà, le altre più esili si avvicinano presto all' orlo e lo seguono per breve tratto. Da queste partono nervature più piccole a disposizione pennata e s' intrecciano in vario modo. Numerosissimi cristalli isolati lungo tutte le nervature. Agli orli peli pluricellulari lunghi con larga base. Nelle due epidermidi cellule stomatiche e annesse formate e disposte come nelle altre specie; più numerosi gli stomi nella pagina inferiore.

M. Sensitiva. La disposizione delle nervature è molto somigliante a quella della Velloziana. Vi è un grandissimo numero di cristalli: tutte le nervature ne hanno parecchie file compatte e serrate che le seguono per tutto il loro percorso. Notevole che i cristalli sono soltanto lungo le nervature, anche le più esili. Un gran numero di peli unicellulari lineari si trova sulle due pagine della foliola: più numerosi nella inferiore; questi peli sono lunghi sottili, rivolti parallelamente agli orli della foliola colla punta verso la sommità. Le cellule stomatiche e annesse sono del solito tipo. Sono più numerosi gli stomi presso la base che in prossimità dell' apice della foliola: nella pagina superiore la fessura dello stoma è quasi sempre rivolta parallelamente all'orlo della foliola; nella pagina inferiore a volte è parallela, a volte ortogonale, a volte più o meno inclinata sull' orlo medesimo. Esaminate alcune folioline mostrano gli stessi caratteri: il numero degli stomi appare relativamente maggiore.

Della Sensitiva fu esaminato anche il pulvinulo che si trova alla base di ogni foliola, o pulvino terziario. La forma complessiva è di un' elissi abbastanza schiacciata. La epidermide e la corteccia primaria circondano i tessuti interni formati da due gruppi arrotondati, a contatto. Notevole che il libro duro quì è appena accennato in alcuui punti. Nel libro tenero vi sono i tubi di Hab, ben visibili sparsi in tutto lo spessore del tessuto con calibro uguale a quello dei più grandi vasi di legno. Il legno è formato da una massa centrale con molti vasi che occupano la maggior parte dell' area.

M. Denhardtii. Forma lineare. Le nervature sono rettilinee parallele fra di loro e parallele agli orli della foliola: quattro principali esistono sempre; in forme adulte anche una quinta. La principale va dalla base alla sommità passando per il centro dell' organo. Due grosse nervature rasentanti gli orli non hanno origine come le altre nel picciolo ma sugli orli medesimi: si congiungono all' apice. La quinta nervatura quando esiste ha origine dal picciolo e finisce verso la metá della foliola. Da queste non partono, come succedeva nelle altre specie, nervature gradatamente più esili, ma subito dopo qualche breve tronco grosso si giunge alle esilissime formate da due vasi spirali ravvicinati le quali si intrecciano variamente a maglia. Parecchie file di cristalli lungo le nervature grandi, non lungo le esilissime. Le cellule stomati-

che presentano le pareti con forti ingrossamenti alternati a punti sottili, cosa non vista in nessuna delle altre specie. Le cellule annesse hanno invece gli stessi caratteri. Stomi molto numerosi: nella pagina superiore essi sonó in maggior numero verso la metá e la sommità della foliola; nella pagina inferiore succede il contrario: verso l' apice sono assai radi.

Sezione trasversale della foliola

M. Spegazzini. Lo strato epidermico superiore è formato da cellule rettangolari colla maggior dimensione nel senso antero-posteriore; la parete anteriore esterna ha uno spessore doppio delle altre. Nei punti che coprono le nervature, le cellule sono più piccole ed a parete più spessa. Nella epidermide inferiore la parete esterna è un pò meno ispessita. Seguono due strati di cellule a palizzata a pareti sottilissime, rettangolari, colla dimensione antero posteriore circa quattro volte la trasversa, assai ricche di granuli clorofilliani. Quindi un tessuto lasso o parenchima lacunoso formato da cellule a pareti assai sottili, di forma e dimensioni irregolari con spazi intercellulari piuttosto grandi. Alcuni cristalli isolati sparsi specialmente sulla linea di confine tra il tessuto a palizzata e questo ultimo nominato. La nervatura sezionata presenta: Una porzione di libro duro di forma semilunare, aperta costantemente verso l'alto e una piccola porzione di libro tenero con generalmente tre tubi di Hab. Segue una piccola massa di legno con vasi, ed attorno ad esso raggruppati molti cristalli. Nello spazio tra il libro duro e la epidermide inferiore vi è uno strato di cellule poligonali a pareti spesse, con caratteri affatto diversi dal tessuto lasso che si trova nelle altre parti della foliola.

M. Pudica. Le cellule dello strato epidermico superiore sono più piccole che le corrispondenti dello strato epidermico inferiore. Il tessuto a palizzata generalmente è formato da un solo strato di cellule. Nel parenchima spugnoso vi sono grandi lacune notevolmente maggiori che nella Spegazzini. Corrispondentemente alla nervatura principale due porzioni distinte di libro duro. Cristalli sparsi, libro tenero e legno c. s.

M Velloziana. Lo spessore della parete epidermica esterna è più che doppio di quello delle altre pareti dello stesso tessuto e quasi uguale per le due epidermidi. Nel tessuto a palizzata vi sono due strati

di cellule. Il parenchima spugnoso ha spazi intercellulari ma non gradi lacune. Corrispondentemente alla nervatura principale il libro duro forma un anello di spessore vario e interrotto in più punti. Internamente ad esso: Libro tenero con tubi di Hab. molto evidenti e di gran calibro; occupano la maggior parte dell' area del tessuto; corrispondentemente ad una sola nervatura se ne contano persino 28. Segue un abbozzo di legno.

M. Sensitiva. Le epidermidi hanno i soliti caratteri. Due strati di cellule nel tessuto a palizzata. Il tessuto spugnoso ha le pareti cellulari più spesse che nelle altre specie; molti cristalli. Corrispondentemente alla nervatura principale il libro duro è formato da due semicerchi separati da un breve tratto. Nel libro tenero i tubi di Hab. hanno un calibro quasi doppio di quello dei vasi del legno. Il legno è abbastanza abbondante con numerosi vasi.

M. Denhardtii. Nelle epidermidi la parete esterna delle cellule è molto ispessita e le altre sottilissime, più che in tutte le altre specie. Due strati di cellule nel tessuto a palizzata di cui il primo è formato da elementi a dimensioni più grandi con differenza più pronunziata tra la dimensione antero-posteriore e la trasversa. Seguono due strati di cellule di cui il primo ha gli elementi di forma rotonda, dimensioni varie e si trova esattamente ad uguale distanza dalle due epidermidi; il secondo a contatto colla epidermide inferiore, possiede cellule di forma esagonale. Corrispondentemente alla nervatura principale un grosso semicerchio di libro duro aperto verso la pagina superiore; attorno ad esso molti cristalli.

APPENDICE

COTILEDONI DELLA MIMOSA PUDICA.

Sezione trasversale del gambo eseguita a varie altezze

Forma ovale. L' epidermide benchè non molto differenziata dal tessuto interno presenta i soliti caratteri: forma delle cellule quasi sempre quadrata, parete esterna solo leggermente più spessa delle altre; non esistono spazii intercellulari e le dimensioni di questi elementi

sono più grandi di quelle dei corrispondenti elementi dei pulvinuli terziarii a cui l'organo nel suo complesso è somigliante. Segue uno strato di parenchima con elementi a pareti di spessore diverso nei due emisferi benchè la proporzione non raggiunga 1, 2 le cellule sono di varia dimensione : maggiori quelle nella parte media dell'organo ; spazii intercellulari triangolari. Internamente un tessuto a pareti assai spesse con cellule poliedriche senza spazi intercellulari di aspetto in tutto simile alle fibre di libro duro o di legno. Nessun accenno ad altri tessuti.

Sezione trasversale della foglia cotiledonare a varie altezze

La epidermide superiore è formata da uno strato di cellule rettangolari molto allungate colla parete anteriore esterna spessa circa due volte l' opposta della epidermide inferiore, cellule rettangolari meno allungate, a pareti molto esili. Seguono, partendo dall'alto, due strati di cellule a palizzata zeppe di clorofilla. Quindi un tessuto a pareti esilissime con pochi granuli clorofilliani nelle cellule, che sono di forma ovale col diametro maggiore trasverso, di dimensioni varie che vanno facendosi più piccole verso gli strati inferiori. Sia in questo sia in alcuni degli elementi del tessuto a palizzata ogni tanto apparisce una grossa drusa cristallina formata da molti individui prismatici colle punte convergenti in un centro comune : sono essi che nella foglia esaminata « in toto » si vedranno sparsi su tutta la superficie con una certa regolarità.

Foglia nel suo complesso (trattata coll' acqua di Javelle ed esaminata « In toto »). Forma ovale appiattita colla base molto larga. Più spesse verso la metà della foglia, e mancanti nell' estremo lembo superiore, risaltano le druse cristalline grandi e piccole. Le nervature principali sono già accennate; ma qui a differenza di quanto succede nelle foliole delle piante adulte, i cristalli si trovano sempre fuori delle stesse. Le due epidermidi hanno aspetto un pò diverso : nella pagina superiore le cellule stomatiche ed annesse sono simili a quelle osservate nelle foliole adulte ; il numero degli stomi è maggiore verso la sommità della foglia in confronto della base. Nella pagina inferiore le cellule stomatiche sono simili alle accennate ; le cellule annesse, parallele col loro asse maggiore alla fessura dello stoma, possiedono le

pareti con piccole propaggini rivolte verso l' interno della cellula stessa; la forma lero è poligonale o anche rettangolare, non si osservano pareti sinuose. Non esistono queste propaggini verso l' estremo lembo superiore e nei primi micromillimetri di base.

Genova, Ottobre 1914.

R. Orto Botanico

BIBLIOGRAFIA

Haberlandt: *Das reizleitende Gewebesystem der Sinnpilanze.*

» *Sinnesorgane im Pflànzenreich zur Perception mechanischer Reize* (pag. 79-87 (ed. Lipsia).

Pfeffer: *Physiologische Untersuchungen. (pag. 3-68) (Lipsia).*

H. Solereder: *Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Mimosee.*

A. Borzi: *L' apparato di moto delle Sensitive.*

A. Millardet: *Étude sur les mouvements periodiques et paratoniques de la Sensitive.*

Buscalioni e Muscatello: *Sopra un nuovo processo di tecnica istologica per la colorazione delle serioni in serie e la sua applicazione all' anatomia e fisiologia vegetale con particolare riguardo agli organi motori* (pag. 293-310 studio su « Mimosa » « Pudica di « Spegazzini »).

S. Schwendeuer: *Die Gelenhpolster von Mimosa Pudica. Stitr d. pruys. A. Rad. d. Wisserych. — Berlin 1897 p. 228.*

Dott. GIUSEPPE COLOSI

Contributo alla conoscenza dei Licheni della Sardegna

Durante gli anni 1910 e 1912, trovandomi a Cagliari, ebbi occasione di eseguire numerose escursioni sia nei dintorni di Cagliari, sia nell' interno della Sardegna.

Uno dei gruppi di vegetali più degno di studio mi parve quello dei Licheni, la cui raccolta era stata relativamente poco curata nell' isola. Di esso infatti mi occupai, e parecchie notizie ho potuto aggiungere a quelle che già si avevano per opera precipua di **Paglietto,** il più accurato dei lichenografi dell' isola.

Numerose forme nuove per la Sardegna ho raccolto e studiato, cercando di potere stabilire le varietà con la maggior precisione.

Una varietà di *Ramalina capitata* e una varietà di *Parmelia tiliacea* sono descritte per la prima volta.

Le località da cui provengono gli esemplari studiati sono le seguenti:

a) Cagliari e dintorni. Parecchi esemplari sono stati presi entro l' Orto Botanico; due dei quali sopra un fusto di *Sophora*. Altri furono raccolti presso il Manicomio di Villa Clara e presso il Monte S. Michele, altri a Capo S. Elia, altri presso Caputerra e a S. Barbara, qualcuno a Sinnai. La raccolta nelle vicinanze di Cagliari non fu però seguita con vero criterio di indagine, ma gli esemplari furono presi eventualmente durante le passeggiate.

b) Cuglieri, presso la costa occidentale della Sardegna. I dintorni sono coltivati principalmente ad uliveti. Nella mia dimora di pochi giorni non mi fu possibile che raccogliere pochissimi esemplari.

c) Isili e dintorni, a sud del Gennargentu, presso il fiume Mannu, luogo rupestre a circa 600 m. di altitudine, di natura schistosa, assai ricco di quercie. Assai numerose sono le forme prese in questa località, che potei battere lungamente e attentamente.

d) Tonará, prossima al Gennargentu. I luoghi percorsi, ricchissimi di sorgenti, variano da 800 a 1000 metri di altitudine, e sono completamente coperti da folti boschi di castagno; abbondanti pure le quercie e i noccioli. Credo che ben poco mi sia sfuggito della flora lichenologica del luogo.

e) Buddusò, presso Ozieri. Regione boschiva ricca sopratutto di

Quercus suber. Le poche forme studiate mi furono comunicate assai gentilmente dal caro amico, l' ing. Aldo Satta.

Come si vede, le località da me percorse, eccetto i dintorni di Cagliari, non erano state precedentemente esplorate dal punto di vista lichenografico. E però i miei dati recano un notevole contributo alla conoscenza della distribuzione geografica dei licheni.

I nomi con cui indico le varie forme sono in generale quelli ammessi da **Boistel**, il quale usa riferirsi al primo descrittore della specie ***sensu stricto*** sotto il nome specifico odierno, anche se avesse usato altro nome generico.

Per le sinonimie rimando alle opere classiche di **Nylander, Jatta, Boistel**, ed anche alla memoria sui licheni sardi di **Baglietto.**

Il compianto lichenologo Antonio Jatta ebbe la bontà di rivedere gran parte delle mie diagnosi e talvolta di emendarle.

Al Prof. Baccarini, che mi ha offerto larga ospitalità nell' Istituto da lui diretto, e che mise liberalmente a mia disposizione tutti i mezzi di studio, onde mi fosse possibile ultimare questa nota, vadano i miei più sentiti ringraziamenti.

Passo indi all' elenco delle forme raccolte e studiate, le quali possono essere consultate nell' Erbario generale dell' Orto Botanico di Firenze, a cui ne ho fatto dono.

U S N E A C E A E

Usnea

1. *Usnea ceratina* **Acharius.** Assai comune sui tronchi di vari alberi e specialmente della quercie. Tonara, settembre 1910; Isili, agosto 1912. I miei esemplari sono tutti sterili. Per la Sardegna si conosceva già nei boschi di Carbonara, al monte dei Sette Fratelli e a Lanusei; fruttifera soltanto a Carbonara **(Baglietto).**

R A M A L I N A C E A E

Evernia

2. *Evernia prunastri* **Acharius.** Comunissima sui tronchi degli alberi e degli arbusti. Tonara, agosto 1910; Isili, luglio 1912. Sempre

sterile. È specie diffusa in tutta l' isola, ed è stata trovata fruttifera, ma scarsamente, ad Orri.

Ramalina

3. ***Ramalina calycaris*** **Fries.** Sparsa in tutta l'isola, ma poco abbondante. Ne posseggo due soli piccoli esemplari, uno proveniente da Buddusò (settembre 1912), l' altro da Tonara (settembre 1910); il primo ha apoteci con disco bianco pruinoso, il secondo con disco concolore.

4. ***Ramalina calicaris*** **Fries,** var. ***canaliculata*** **Fries.** Un esemplare preso in vicinanza di Capo S. Elia, presso Cagliari (giugno 1912). Simula straordinariamente l' aspetto di *R. cuspidata* **Acharius.**

5. ***Ramalina farinacea*** **Linneo.** Sui tronchi di castagno e di quercia, assai abbondante. Tonara, settembre 1910; Isili, agosto 1912.

6. ***Ramalina fastigiata*** **Acharius** Assai abbondante sui tronchi e sui rami degli alberi a Cuglieri (agosto 1910), Tonara (settembre 1910), Isili (settembre 1912).

7. ***Ramalina fastigiata*** **Acharius,** var. ***exasperata*** **Delise.** Sui tronchi, in compagnia della forma tipica. Isili, settembre 1912. Mai menzionata per l' isola.

8. ***Ramalina Requienii*** **De Notaris.** Assai rara nell' isola ; trovata precedentemente una sola volta nel Sulcis. Ne posseggo un campione preso sopra un ramo di *Quercus Suber* a Buddusò (settembre 1910).

9. ***Ramalina fraxinea*** **Acharius** var. ***ampliata*** **Schaerer.** Molto abbondante nei boschi di *Quercus Suber* di Buddusò (settembre 1910). Qualche esemplare di Isili (agosto 1912).

10. ***Ramalina fraxinea*** **Acharius** var. ***luxurians*** **Delise** Un solo esemplare di Isili (agosto 1912). Sopra un tronco. Non segnalata per la Sardegna, nè registrata da **Jatta.**

11. ***Ramalina fraxinea*** **Acharius** var. ***angulosa*** **Massalongo.** Un solo esemplare di Buddusò (settembre 1910). Devo alla bontà di **A. Jatta** la determinazione di questa forma. Essa è alquanto aberrante dalla *R. fr. angulosa* tipica, in quanto il suo tallo è estremamente ramificato.

12. ***Ramalina Duriaei*** **De Notaris.** Sopra un vecchio tronco abbattuto. Caputerra (presso Cagliari), giugno 1912.

13. ***Ramalina capitata*** **Nylander** var. ***sardoa*** n. var. Tallo cespi-

toso, alto circa due centimetri, con lacinie compresse, sovente espanse in lamina; talvolta erette, poco ramificate, terminate in rigonfiamenti con soredi bianco-pruinosi, di grandezza assai variabile; talvolta ramificatissime con espansioni laminari abbondanti ed estremamente minute sopratutto all' estremità delle lacinie. Apoteci terminali, cavi, con margine ingrossato, elevato; disco un po' più chiaro del margine, spesso pruinoso. Spore diritte; dimensioni μ 10, 5 — 12, 5 $\times$ μ 3, 5 — 4, 5. Nessuna reazione con idrato potassico.

Numerosi esemplari sopra una roccia. Isili, agosto 1912.

CETRARIACEAE

Platisma

14. *Platisma glaucum* **Linneo** var. *coralleideum* **Wallroth.** Un solo campione di Tonara; sopra un tronco, (settembre 1910). Precedentemente conosciuto per Iglesias.

CLADONIACEAE

Roccella

15. *Roccella fuciformis* **Acharius.** Sulle rocce di Capo S. Elia presso Cagliari; luglio 1909.

16. *Roccella phycopsis* **Acharius.** Sulle rocce di S. Barbara presso Cagliari, maggio 1910.

17. *Roccella pygmaea* **Montagne** Sulle rocce di Caputerra, presso Cagliari, giugno 1912.

Cladonia

18. *Cladonia furcata* **Acharius** var. *erecta* **Flotou.** Sulle zolle muscose. Tonara, settembre 1912.

19. *Cladonia pungens* **Acharius,** var. *flavoviridis* **Floerke.** Assai comune sulla terra umida e muscosa. Tonara, settembre 1910. Varietà non ancora segnalata in Sardegna.

20. *Cladonia pungens* **Acharius,** var. *nivea* **Floerke.** Assai comune nelle zolle muscose, negli ericeti. Tonara, settembre 1910; Isili, agosto 1912. Varietà non ancora segnalate in Sardegna.

21. *Cladonia pungens* **Acharius,** var. *foliosa* **Floerke.** Comune sulle zolle muscose. Isili, agosto 1912. Varietà non ancora segnalata in Sardegna.

22. *Cladonia pyxidata* **Acharius,** var. *neglecta* **Floerke.** Comunissima sui margini umidi delle strade presso Cagliari. Maggio 1912.

23. *Cladonia fimbriata* **Linneo,** var. *scyphosa* **Schaerer.** Comune sulle zolle muscose. Isili, agosto 1912.

24. *Cladonia fimbriata* **Linneo,** var. *tubaeformis* **Hoffmann.** Comune sulle zolle muscose, negli ericeti. Tonara, settembre 1910. Segnalata per la prima volta in Sardegna.

25. *Cladonia fimbriata* **Linneo,** var. *radiata* **Schreber.** Comune sulle terre umide, fra i muschi. Tonara, settembre 1910. Già conosciuta per Arizzo e il monte Sette fratelli.

26. *Cladonia fimbriata* **Linneo** var. *abortiva* **Floerke.** Sulle zolle muscose, negli ericeti; comune. Tonara, settembre 1910. Segnalata per la prima volta in Sardegna.

27. *Cladonia alcicornis* **Floerke,** assai comune negli ericeti. Tonara, settembre 1910; Isili, agosto 1912.

28. *Cladonia endivaefolia* **Dickson.** Assai comune negli ericeti Tonara settembre 1910; Isili, agosto 1912.

PELTIGERACEAE

Peltigera

29. *Peltigera canina* **Acharius.** Sulle zolle muscose, comune. Tonara settembre 1910.

30. *Peltigera canina* **Acharius** var. *leucorrhiza* **Floerke.** Sulle zolle muscose. Isili, agosto 1912.

31. *Peltigera spuria* **Acharius.** Sulle zolle muscose; abbastanza comune. Tonara, agosto 1910.

32. *Peltigera polydactyla* **Acharius.** Sulle zolle muscose; abbastanza comune. Isili, agosto 1912.

33. *Peltigera sorediata* **Delise.** Sulle zolle muscose, non comune. Isili, agosto 1912. Questa forma è segnalata per la prima volta non solo in Sardegna, ma anche in Italia.

STICTACEAE

Lobaria

34. *Lobaria pulmonacea* **Acharius.** Sui tronchi di quercia e di castagno, non troppo comune. Tonara, settembre 1910.

Lobarina

35. *Lobarina scrobiculata* **De Candolle.** Sui tronchi di *Quercus suber.* Buddusò, agosto 1910.

Ricasolia

36. *Ricasolia glomulifera* **Leighton.** Rara; sui tronchi di Quercia. Tonara, settembre 1910.

UMBILICARIACEAE

Umbilicaria

37. *Umbilicaria pustulata* **Hoffmann.** Abbastanza comune sulle rocce schistose di Isili. Agosto 1912. Un esemplare anche da Buddusò, settembre 1910.

Gyrophora

38. *Gyrophora spadochroa* **Acharius.** Rara, sui massi schistosi. Tonara, settembre 1910.

Endocarpaceae

39. *Endocarpon miniatum* **Acharius.** var. *canum* **Krempelhuber.** Sulle rocce schistose umide; rara. Tonara, settembre 1910.

PARMELIACEAE

Parmelia

40. *Parmelia perlata* **Acharius.** Abbastanza comune sui grossi tronchi. Isili, agosto 1912. Col nome di *P. perlata* furono indicati da **Moris** degli esemplari che **Baglietto** ascrisse a *P. perforata* **Acharius.** Se veramente tali esemplari sono di *P. perforata,* il che richiederebbe conferma, la *P. perlata* sarebbe da me indicata per la prima volta per la Sardegna.

41. *Parmelia tiliacea* **Acharius.** Comune sui tronchi degli alberi. Tonara, settembre 1910. Isili, agosto 1912.

42. *Parmelia tiliacea* **Acharius** var. *scortea* **Acharius.** Abbastanza comune sui tronchi. Tonara, settembre 1910.

43. *Parmelia tiliacea.* **Acharius** var. *alba* **n. var.** Il tallo è inferiormente biancastro in tutta la sua estensione, anzichè nero o scuro, e possiede scarse rizine anch' esse bianche. Nessuna reazione fra il midollo e l' idrato potassico. Abbastanza comune sui tronchi di castagno a Tonara. Settembre 1910.

44. *Parmelia caperata* **De Candolle.** Un solo esemplare sopra un tronco di ulivo. Cuglieri, luglio 1910.

45. *Parmelia conspersa* **De Candolle.** Abbastanza comune sulle rocce e sui sassi. Tonara, settembre 1910. Isili agosto 1912.

46. *Parmelia conspersa* **De Candolle,** var. *isidiata* **Anzi.** Insieme con la forma tipica a Tonara. Settembre 1910.

47. *Parmelia saxatilis* **Linneo.** Estremamente comune sui sassi e sui tronchi. Tonara, settembre 1910. Isili, agosto 1912.

48. *Parmelia acetabulum* **Duby.** Comune sui tronchi di castagno. Tonara, settembre 1910.

49. *Parmelia exasperata* **Acharius.** Comune sui tronchi di castagno. Tonara, settembre 1910.

50. *Parmelia prolixa* **Acharius** var. *dendritica.* **Schaerer.** Comune sulle rocce schistose di Tonara. Settembre 1910.

51. *Parmelia physodes* **Acharius.** Sui tronchi di quercia; non troppo comune. Tonara, settembre 1910.

52. *Parmelia physodes* **Acharius,** var. *labrosa* **Acharius.** Sui tron-

chi, piuttosto rara. Tonara, settembre 1910. La varietà *labrosa* è segnalata per la prima volta.

PHYSCIACEAE

Anaptychia

53. *Anaptychia ciliaris* **Acharius.** Assai comune sui tronchi. Tonara, settembre 1910. Isili, agosto 1912.

54. *Anuptychia aquila* **Acharius.** Sopra un tronco. Non comune. Sinnai, giugno 1911.

55. *Anaptychia subaquila* **Nylander.** Sopra un tronco di quercia a Sorgono. Settembre 1913. Nuova per la Sardegna.

Physcia

56. *Physcia stellaris* **Acharius** var. *aipolia* **Acharius.** Comunissima sui tronchi degli alberi. Tonara, settembre 1912.

57. *Physcia stellaris* **Acharius** var. *leptalea* **Acharius.** Comunissima sui tronchi degli alberi e sui sassi. Tonara, settembre 1912.

58. *Physcia caesia* **Acharius.** Comune sui tronchi degli alberi. Isili, agosto 1912.

59. *Physcia venusta* **Acharius.** Comune sui tronchi. Tonara, settembre 1910.

60. *Physcia pulverulenta* **Schreber.** Sui tronchi, ma non troppo comune. Isili, agosto 1912.

Xanthoria

61. *Xanthoria parietina* **Acharius.** Comunissima sui tronchi e sui sassi. Tonara, settembre 1910.

62. *Xanthoria parietina* **Acharius** var. *ectanea* **Acharius.** Sulle rocce schistose, comune. Tonara, settembre 1912.

63. *Xanthoria parietina* **Acharius** var. *polycarpa* **Acharius.** Sulle rocce schistose, comune. Tonara, settembre 1912. Rinvenuta per la prima volta in Sardegna.

LECANORACEAE

Leproloma

64. *Leproloma lanuginosum* **Acharius.** Abbondantissimo sulle zolle umide, terroso calcaree. Cagliari, maggio 1912.

Squamaria

65. *Squamaria lentigera* **Acharius.** Comunissima sulle zolle terrose. Cagliari, maggio-novembre 1912; Isili, agosto 1912.

66. *Squamaria saxicola* **Acharius,** var. *versicolor* **Nylander.** Sulle zolle terrose, comune. Isili, agosto 1912. Segnalata per la prima volta per la Sardegna.

67. *Squamaria crassa* **Acharius** var. *caespitosa* **Massalongo.** Comune sulle zolle terrose-argillose. Cagliari, aprile 1912.

Placodium

68. *Placodium saxicola* **Pollich,** var. *diffractum* **Acharius.** Sugli schisti, molto abbondante. Tonara, settembre 1910.

69. *Placodium canescens* **Acharius.** Sui sassi e sulle rocce, abbondante. Isili, agosto 1912.

Le canora

70. *Lecanora subfusca* **Acharius.** var. *rugosa* **Nylander.** Sui tronchi. Isili, agosto 1912. Questa varietà non era stata trovata nell' isola.

71. *Lecanora subfusca* **Acharius** var. *allophana* **Acharius.** Sulla corteccia di vari alberi, non troppo comune. Tonara, settembre 1910. Riscontrata per la prima volta.

72. *Lecanora subfusca* **Acharius** var. *chlarona* **Acharius.** Sulla corteccia di *Ficus carica.* Tonara, settembre 1910.

73. *Lecanora sordida* **Persoon.** Abbondante sulle rocce schistose. Tonara, settembre 1910. Era conosciuta soltanto per Caputerra.

74. *Lecanora sulphurea* **Hoffmann** var. *tumidula* **Bagl:etto.** Sulle

rocce schistose. Tonara, settembre 1910. La var. *tumidula* non abita esclusivamente le rocce calcaree.

Aspicilia

75. *Aspicilia cinerea* **Acharius** var. *trachitica* **Massalongo**. Abbondante sulle rocce schistose. Tonara, settembre 1910.

Ochrolechia

76. *Ochrolechia tartarea* **Acharius** var. *arborea* **Schaerer**. Tronchi di castagno. Tonara, settembre 1910.

77. *Ochrolechia parella* **Acharius**. Rocce schistose. Tonara, settembre 1910. Rocce e tronchi ; Isili, agosto 1912.

Sarcogyne

78. *Sarcogyne simplex* **Davies**. Sulle rocce schistose. Tonara, settembre 1910. Questa forma è ora segnalata per la prima volta per la Sardegna ; in Italia è limitata a pochissimi luoghi : rupi granitiche delle Alpi Sondriesi e Retiche, della Liguria, della Toscana e della Corsica (forma tipica) ; sassi oolitici di M. Baldo nel Veronese (var. *decipiens*) ; arenarie presso Treniniaco nel Veronese (var. *strepsodina*).

Caloplaca

79. *Caloplaca aurea* **Schaerer**. Abbondante sulle zolle terrose. Tonara, settembre 1910,

80. *Caloplaca ferruginea* **Hudson**, var. *erysibe* **Massalongo**. Sui tronchi di castagno, abbondante. Tonara, settembre 1910.

81. *Caloplaca citrina* **Acharius**. Zolle terroso-calcaree, umide; molto comune. Cagliari, giugno 1912.

Lecania

82. *Lecania athrocarpa* **Duby**. Sopra un tronco di *Sophora japonica* esistente nell' Orto botanico di Cagliari, maggio 1912.

Dirina

83. *Dirina ceratoniae* **Acharius.** Sui tronchi di *Ceratonia siliqua.* Cagliari, maggio 1912.

Pertusaria

84. *Pertusaria amara* **Acharius.** Sui tronchi d' albero. Comune. Cagliari, giugno 1912.

85. *Pertusaria communis* **De Candolle.** Molto abbondante nei tronchi degli alberi. Tonara, settembre 1910. Isili, agosto 1912.

86 *Pertusaria variolosa* **Koerber.** Sui tronchi degli alberi, non troppo comune. Isili, agosto 1912.

87. *Pertusaria multipuncta* **Turner.** Abbastanza comune sui tronchi di castagno. Tonara, settembre 1910. Era conosciuta solo per il monte Sette Fratelli.

Acarospora

88. *Acarospora smaragdula* **Koerber.** Sulle rocce schistose di Isili; comune. Agosto 1912.

89. *Acarospora glaucocarpa* **Koerber.** Sulle rocce schistose di Isili; comune. Agosto 1912. Non registrata nel catalogo di **Baglietto.**

Urceolaria

90. *Urceolaria ocellata* **Villars.** Sulle rocce schistose, abbastanza comune. Isili, agosto 1912.

91. *Urceolaria scruposa* **Acharius.** Sulle rocce e sulla terra, comune. Isili, agosto 1912.

92. *Urceolaria scruposa* **Acharius,** var. *bryophila* **Schaerer.** Su detriti vegetali impastati di fango. Isili, agosto 1912.

LECIDEACEAE

Psora

93. *Psora decipiens* **Acharius,** var. *dealbata* **Massalongo.** Comune sui margini terrosi e umidi delle strade. Cagliari, maggio 1912.

Lecidea

94. *Lecidea* (*Lecidella*) *enteroleuca* **Acharius**, var. *melaleuca* **Koerber.** Sui tronchi di castagno, abbondante. Tonara, settembre 1910. Questa varietà non è segnalata da **Baglietto.**

95. *Lecidea* (*Lecidella*) *elabens* **Fries**, var.? proxima **Anzi.** Abbastanza comune sui tronchi di castagno. Tonara, settembre 1910. La specie era conosciuta solo per le selve alpine della Lombardia e del Veneto.

96. *Lecidea contigua* **Floerke** var. *convexa* **T. Fries.** Comune sulle rocce. Isili, agosto 1912.

97. *Lecidea platycarpa* **Acharius.** Abbondante sulle rocce schistose. Tonara, settembre 1910.

98. *Lecidea platycarpa* **Acharius** var. *trullisata* **Arnold.** Sulle rocce calcaree, abbondante. Cagliari, giugno 1910. La varietà *trullisata* non compare nell' elenco di **Baglietto**

99. *Lecidea platycarpoides* **Baglietto.** Non troppo comune; sulle rocce schistose. Isili, agosto 1912. È lichene esclusivamente sardo, precedentemente noto per le rupi granitoidi di Pula e di Sarocc.

100. *Lecidea fusco-atra* **Acharius.** Comune sulle rocce schistose. Tonara, settembre 1910.

101. *Lecidea grisella* **Floerke.** Sulle rocce schistose, comune. Tonara, settembre 1910.

102. *Lecidea fumosa* **Hellmann.** Comune sulle rocce. Isili, agosto 1902. Segnalata per la prima volta in Sardegna.

103. *Lecidea immersa* **Koerber.** *Lecanora lithofraga* **(Massalongo) Jatta**. Sulle rocce schistose di Isili. Agosto 1912. Non contenuta nello elenco di **Baglietto.**

Thalloedema

104. *Thalloedema vesiculare* **Hoffmann** var. *caralitanum* **Baglietto.** Assai comune sui margini delle strade. Cagliari, novembre 1912.

Diploicea

105. *Diploicea canescens* **Dickson.** Sui tronchi di *Sophora* dell'Orto botanico di Cagliari. Giugno 1912.

Buellia

106. *Buellia badio-atra* **Schaerer**. Comune sulle rocce schistose. Tonara, settembre 1910.

Rhizocarpon

107. *Rhizocarpon atro-album* **Acharius**. Abbondante sulle rocce schistose. Tonara, settembre 1910.

108. *Rhizocarpon geographium* **Schaerer**, var. *contiguum* **T. Fries**. Abbondantissimo sulle rocce schistose. Tonara, settembre 1912.

GRAPHIDACEAE

Melaspilea

109. *Melaspilea opegraphoides* **Baglietto**. Abbondante sulle cortecce degli alberi. Cagliari, maggio 1912.

VERRUCARIACEAE

Cyrlidula

110. *Cyrlidula miserrima* **Nylander** Associata con *Melaspilea opegraphoides*, sulle corteccie degli alberi. Cagliari, giugno 1912. La determinazione è di **Jatta**, ma data peraltro con qualche dubbio. Era precedentemente conosciuta in pochissimi luoghi, e precisamente sui più giovani rami di quercia della provincia di Pavia, al m. Rosa e in Valtellina.

Arthopyrenia

111. *Arthopyrenia analepta* **Acharius** var. *lentisci* **Baglietto**. Sopra un tronco di *Sophora* nel R. Orto Botanico di Cagliari. Maggio 1912. Associata con *Lecania atrocarpa* **Nyl**.

Catopyrenium

112. *Catopyrenium circinatum* **Baglietto**. Margini terroso-calcarei delle strade. Cagliari, maggio 1912.

COLLEMACEAE

Koerberia

113. *Koerberia biformis* **Massalongo.** Rara. Sopra un tronco di quercia. Buddusò, settembre 1910. Questa interessante specie era conosciuta per l' Italia soltanto nella provincia di Verona, ove la si rinviene sui tronchi dei pioppi.

Collema

114. *Collema pulposum* **Acharius.** Sui tronchi. Tonara, settembre 1912.

Synechoblastus

115. *Synechoblastus nigrescens* **Trevisan.** Tronco di quercia. Tonara, settembre 1910.

Firenze, settembre 1917.

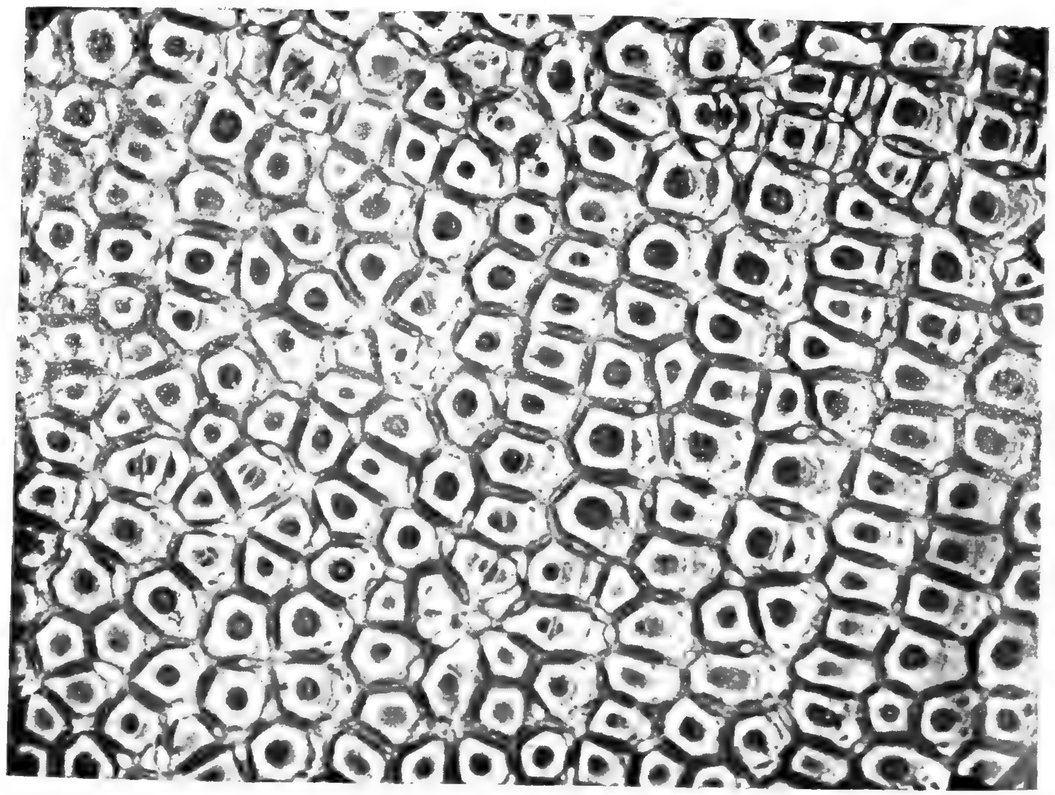


Fig. 1.

Fig. 3.

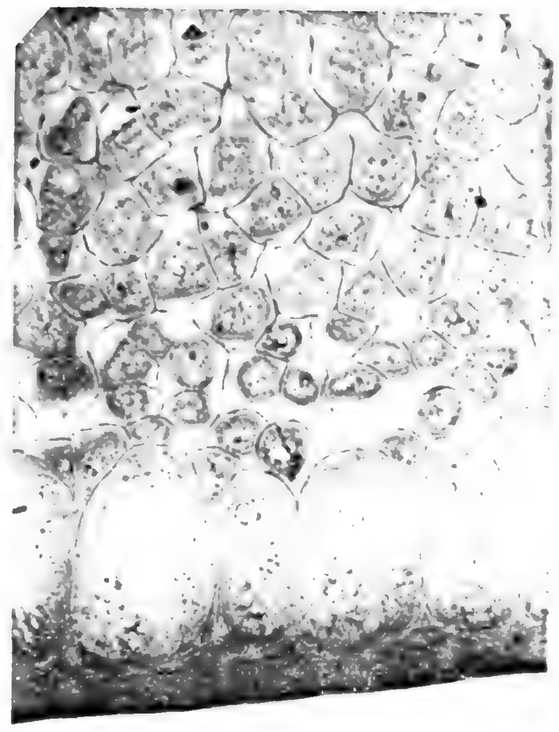


Fig. 5.

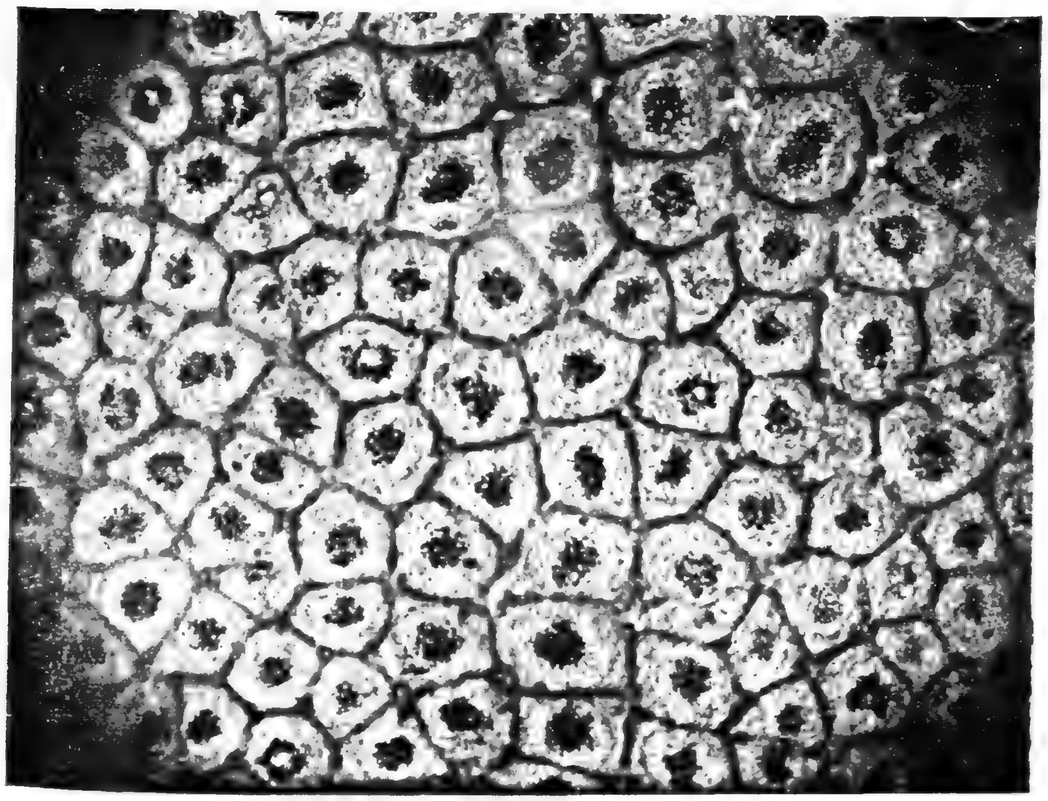


Fig. 2.

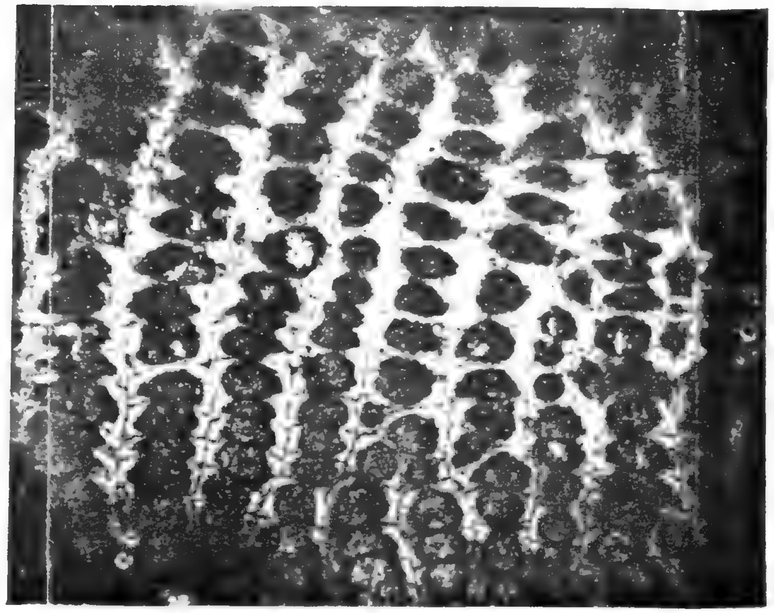


Fig. 4.

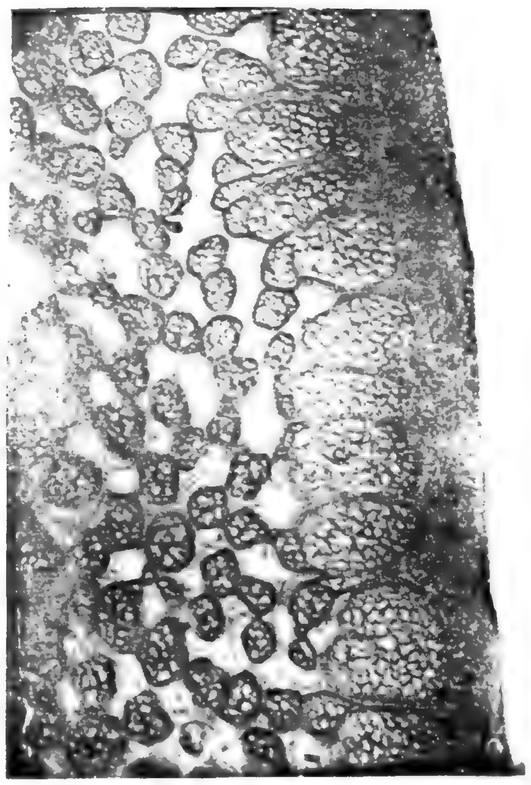


Fig. 6.

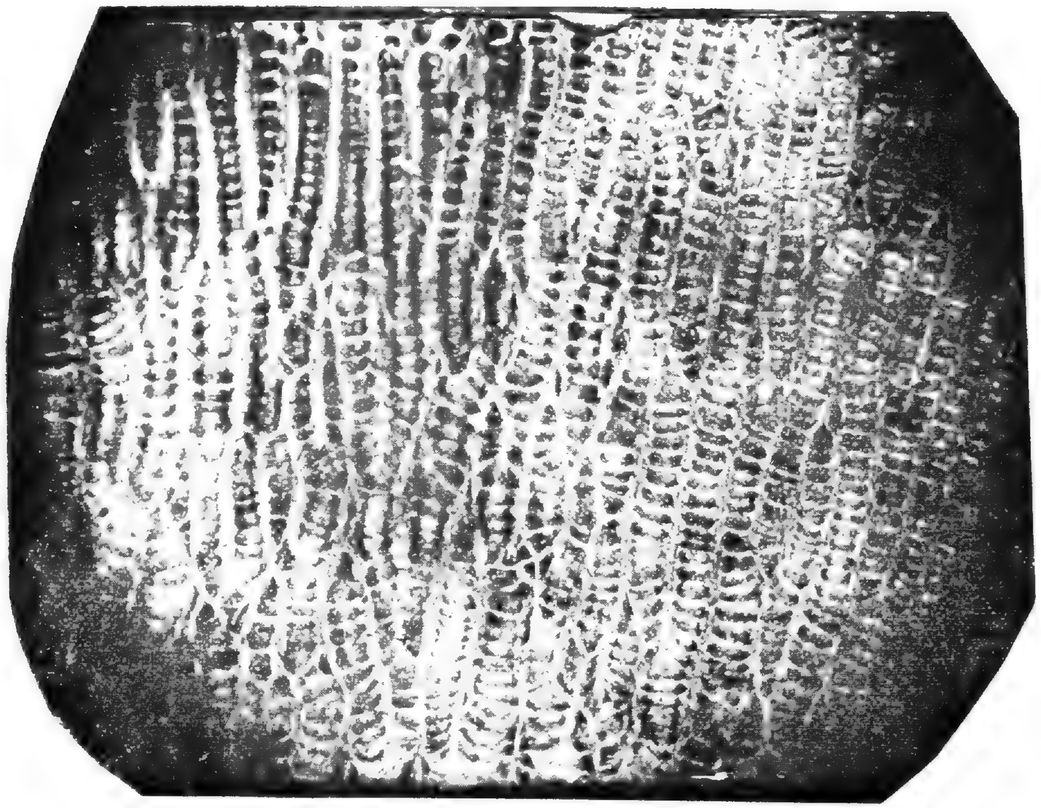


Fig. 1.

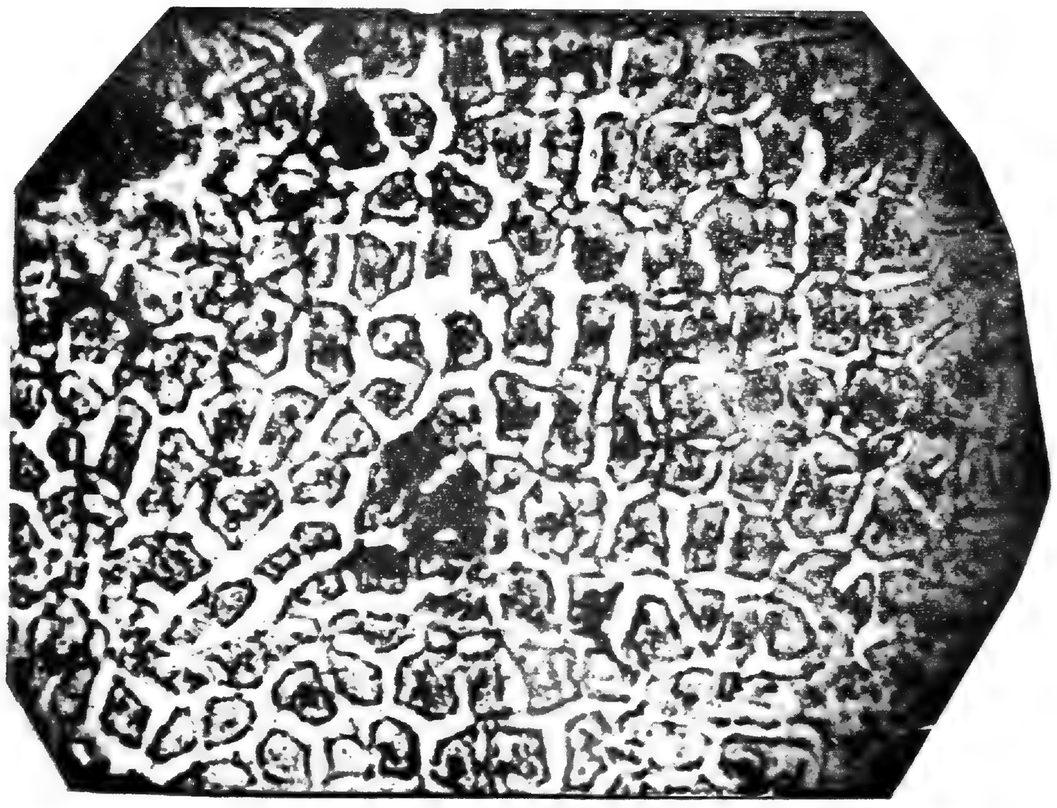


Fig. 2.

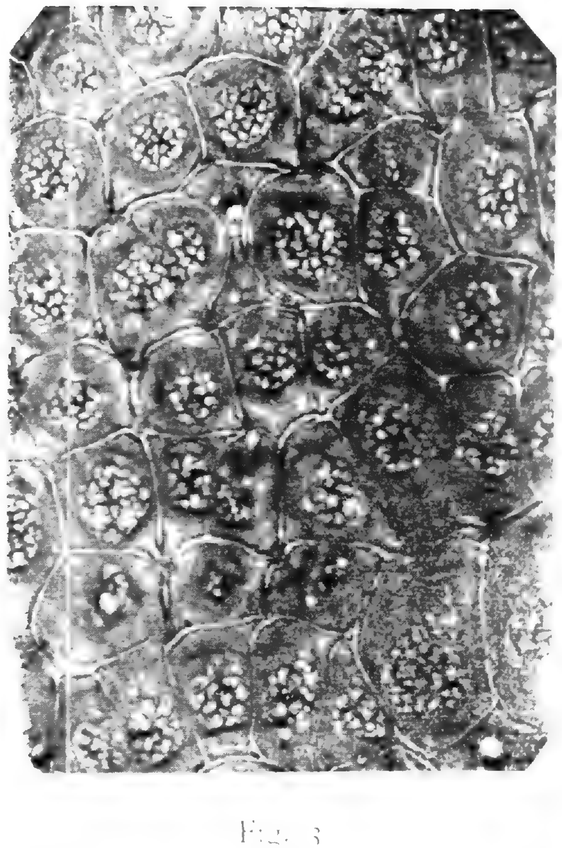


Fig. 3

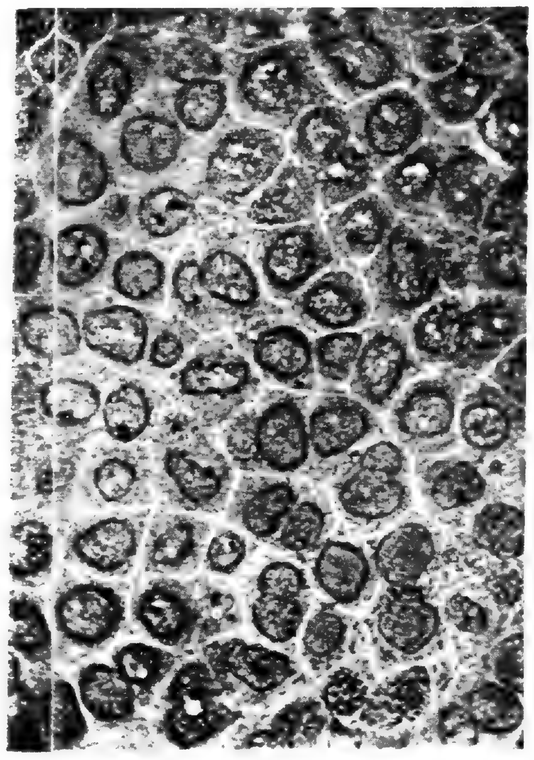


Fig. 4.

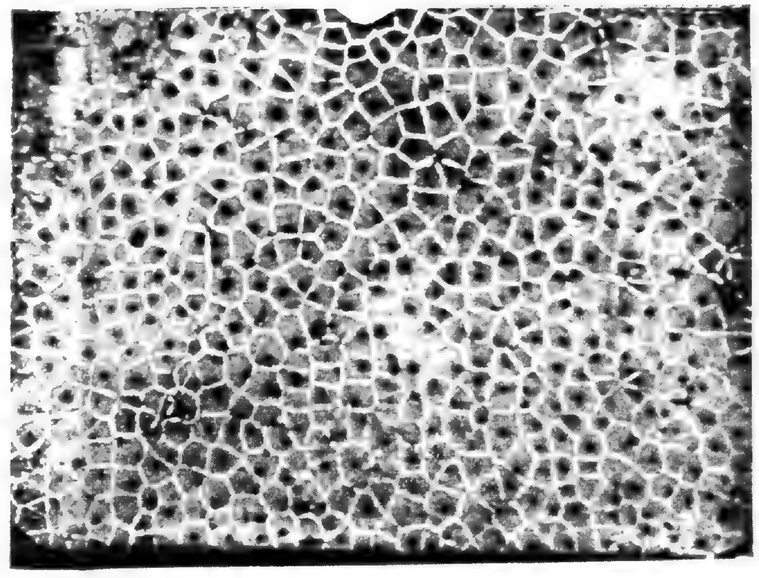


Fig. 5.

SOMMARIO

Lavori originali :

LUIGI BUSCALIONI E GIUSEPPE MUSCATELLO — Studio monografico sulle Specie americane del Gen. " Saurauia „ Willd. (Decuria II, mem. VIII) (contin.) Pag. 371

LUIGI BUSCALIONI — Nuove osservazioni sulle cellule artificiali (con 3 tav.) » 403

M. RONCAGLIOLO — Descrizione anatomica e comparata degli organi epigei di cinque specie di mimosa . . . . . » 434

GIUSEPPE COLOSI -- Contributo alla conoscenza dei Licheni della Sardegna » 458

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DAL

DOTT. L. BUSCALIONI

PROF. ORD. DI BOTANICA NELLA R. UNIVERSITA DI CATANIA

ANNO XXVIII — FASC. XI-XII

MARCELLO MALPIGHI

1627-1694.

CATANIA

STAB. TIP. « LA SICILIANA » CIURCA & STRANO

MISSOURI BOTANICAL GARDEN LIBRARY
RECEIVED
MAR 18 1926

CONDIZIONI

La MALPIGHIA si pubblica ogni bimestre, in fascicoli di 6 fogli di stampa almeno oppure in fascicoli doppi corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L'abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1. fascicolo dell'annata.

L'intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso il Prof. L. BUSCALIONI in Catania e presso le principali Librerie Italiane e dell'Estero.

Ai Librai è accordato lo sconto del 20 0|0.

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla MALPIGHIA dovranno essere indirizzate al Prof. L. BUSCALIONI in Catania.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche.

Per annunzi e inserzioni rivolgersi al Direttore Prof. L. BUSCALIONI, R. Università, Catania.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzione.

1	pagina	L. 30	1|2	pagina	L. 20
3|4	di pagina	» 25	1|4	di pagina	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DAL

DOTT. L. BUSCALIONI

PROF. ORD. DI BOTANICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI CATANIA

ANNO XXVIII — VOL. XXVIII-XXIX

MARCELLO MALPIGHI
1627-1694.

CATANIA
STAB. TIP. « LA SICILIANA » CIURCA & STRANO

1920

Proff. LUIGI BUSCALIONI e GIUSEPPE MUSCATELLO

Studio monografico sulle Specie americane del Gen. "Saurauia „ Willd.

(*continuazione*)

rescenza pauciflora, con calice glabro. È affine, si può dire, solo per le ascelle dei nervi fogliari barbate.

Nella *S. leucocarpa*, dalle ascelle dei nervi fogliari barbate, troviamo un fusto cosparso all' apice di pulvinuli setulosi, un piccinolo subglabro, un lembo glabro, un calice pure glabro. La presenza di pulvinuli più o meno scarsi sulle foglie e sull' infiorescenza ci permette subito di separare dalla nostra la *S. smithiana*, la *S. floccifera*, la *S. pulchra*, le quali poi abitano regioni lontane dal Messico: da ultimo il lembo pressochè glabro della *S. laevigata* e della *S. Yasicae* vale a distinguere queste due specie.

Non mi soffermo a parlare degli eventuali rapporti colla *S. spectabilis* Tr. e Pl., colla *S. Rusbyi* e colla *S. strigillosa*, non essendo questi tipi messicani e avendo troppo scarsi caratteri comuni, mentre poi difettano di barbature alle ascelle dei nervi fogliari.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
Sauravia pseudoleucocarpa Busc.	**S. pseudopedunculata Busc.**	
Apice del fusto disseminato di pulvinuli e di sete gialliccie **Lembo lanceolato, stretto, subcoriaceo, giallicio al di sotto, terminato in lunga punta.** **Margine denticolato serrulato, crenulato: nervature 16-20.** **Rarissimi tubercoli bianchicci alla pagina superiore.** **Pagina inferiore colle ascelle dei nervi non barbate.** **Infiorescenza a peduncolo e rami basali poco setoso-mucronati.** **Fiori minuti, a calice pulverulento all'esterno, o subglabro, glabro internamente, cigliato al margine.** **Stami 20.** **Colombia**	**Apice del fusto coperto di tubercoli rossicci e di poche sete appressate.** **Lembo fogliare obovato, sottile, rossiccio, acuto, o con breve punta.** **Margine serrato.** **Nervi 15-16.** **Pagina superiore abbondantemente tubercolata (tubercoli rossi).** **Ascelle dei nervi barbate.** **Infiorescenza cosparsa di mucroni tozzi e di sete barbate.** **Fiori discreti. Sepali tubercolati all'esterno.** **Stami 25.** **Messico**	**Picciuolo breve, o discreto, setuloso.** **Lembo fogliare ottuso alla base.** **Pagina inferiore del lembo setuloso tubercolata.** **Pannocchia sviluppata multiflora.** **Sepali glabri alla superficie interna, cigliati al margine.** **Ovario a stili obsoleti.** **Brattee lineari.**

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. pseudopittieri Busc.	S. pseudopedunculata Busc.	
Apice del fusto pulverulento, con qualche minuta seta. Fusto cenerognolo. Picciuolo lungo, pulverulento-mucronato. Margine fogliare integro, o finamente denticolato. Pagina superiore della foglia poco o punto scabra, con qualche raro tubercolo pulverulento alla base. Pagina inferiore con qualche tubercolo stellato, o pulverulento. Ascelle dei nervi imberbi. Base del lembo acuta. Infiorescenza pulverulento-cenerognola, tubercolata. Calice pulverulento dentro e fuori, sulle parti scoperte nel boccio anche tubercolato. Costa Rica	Apice del fusto disseminato di tubercoli rossicci, con qualche seta. Fusto rossiccio. Picciuolo discreto, setuloso tubercolato. Margine fogliare serrato. Pagina superiore del lembo scabra, abbondantemente sparsa di tubercoli rossicci. Pagina inferiore setulosa sulla costa, tubercolata altrove. Ascelle dei nervi secondari barbate. Base fogliare ottusa. Infiorescenza tubercolata, setulosa. Calice tubercolato sulle parti scoperte nel boccio, del resto glabro. Messico	Lembo discretamente sviluppato, acuto anteriormente (non sempre nella *S. pseudopittieri*). Infiorescenza grande e a fiori discreti.

La riduzione delle sete allo stato di tubercoli e la patria non ci permettono di confondere la nostra specie colla *S. excelsa* var. *xanthotriche* del Sud America, la quale ha poi foglie e infiorescenze più grandi, fiori con calici pulverulenti dentro e fuori e infine presenta i nervi non barbati alle ascelle.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. scabra HBK.	S. pseudopeduncolata Busc.	
Apice del fusto co sparso di sete appressate. Lembo fogliare grande assai, ovale. Margine fogliare mucronulato setoso, talora serrulato. Pagina inferiore abbondantemente setuloso-tubercolata ed inoltre disseminata di tubercoli stellati. Nervi 15-24, non barbati alle ascelle. Infiorescenza molto ampia e lunga, a pedicelli lunghi 1 cm. e brattee lunghe 8-25 cm. lineari. Sepali pulverulenti fuori e dentro, tubercolati sulle pareti scoperte nel boccio. S. America	Apice del fusto coperto di sete e di mucroni sanguigni. Lembo fogliare discreto, cuneiforme. Margine serrato, setoso. Pagina inferiore setuloso-tubercolata, senza peli stellati. Nervi secondari circa 15, colle ascelle barbate. Infiorescenza meno grande: brattee più piccole, pedicelli più corti. Calice tubercolato nelle parti scoperte nel boccio, del resto glabro. Messico	Picciuolo lungo 3 cm., setuloso tubercolato. Lembo sottile, acuto all'apice, a base ottusa. Pagina superiore rossiccia, sparsa di mucroni setuliformi e di tubercoli, scabra. Nervi distanziati, obliqui. Infiorescenza setuloso-tubercolata.

La *S. brachybotrys* tipica differisce pei seguenti caratteri: le sete all' apice del fusto sono spesso più lunghe, il picciuolo è pulverulento setoso, il lembo acuto alla base, il margine mucronato, la pagina inferiore porta dei peli stellati, i nervi secondari molto più numerosi e non barbati, l'infiorescenza pulverulenta, setulosa, gialliccia, infine i fiori grandi e subsessili, con molti stami, a calice pulverulento anche all' interno.

La var. *Scabra* della *S. brachybotrys* differisce pressochè per gli stessi caratteri che valgono a distinguere la *Scabra* HBK.

Finalmente la *S. scabrida* Hemsl. differisce per le sete squamiformi del fusto che è gialliccio, pel picciuolo setuloso pulverulento, per il lembo ovale, per l' infiorescenza panciflora, a peduncolo pulverulento,

pei fiori a calice pulverulento su tutta la faccia esterna. Le affinità sono molte ed infatti in entrambe troviamo un picciuolo di discrete dimensioni e brevemente setoso, un lembo cartaceo, acuto all'apice, un po' arrotondato alla base, un margine serrato, setoso e una pagina superiore rossiccia, scabra, setosa, tubercolata, una pagina inferiore pure cogli stessi caratteri ancor più accentuati (per di più però pulverulenta nella *S.* ***scabrida*** *!)*, le ascelle dei nervi barbate (per quanto nella *S.* ***scabrida*** i peli siano tipicamente stellati!), i nervi secondarii circa 15, distanziati come distanziati sono quelli di 3° ordine, un' infiorescenza sviluppata, a rami furfuracei, a brattee minute, i calici glabri internamente, tubercolati all' esterno sulle parti scoperte nel boccio, infine gli stili brevi.

*
* *

La *S. pseudopeduncolata* presenta una fisonomia che ricorda la *Peduncolata* Hook, e per ciò appunto ha avuto tale denominazione, ma più che di caratteri di parentela comune trattasi, forse, di convergenza di caratteri. La vera affinità della nostra specie deve invece ricercarsi colla *S. aspera* Turcz. di cui non sarebbe che una forma a tricomi meno sviluppati. Essa abita la stessa regione, ed al pari di questa ha una colorazione rossiccia particolare che giammai riscontriamo nella *S.* ***peduncolata.***

Non si può addurre come carattere di affinità con questa le ascelle dei nervi barbate, essendo noto che tale carattere è pure reperibile nella *S.* ***aspera*** Turcz. Potrebbe l' affinità estendersi anche alla *S.* ***Pittieri?*** La forma, la distribuzione, la colorazione dei tubercoli porterebbe ad esprimermi in senso affermativo, ma io ritengo che se affinità debba aversi, questa sia molto meno intima che colla *S.* ***aspera.*** Le altre affinità, come risulta dalla tabella, appaiono molto più problematiche per quanto la *S scabrida* Hemsl. vanti non pochi caratteri comuni colla nostra specie.

50.) **Saurauia barbigera** Hook. Fron. Plant. or. fig. London 1840, Tab. 331.

Sinonimia: *Saurauia leucocarpa* Schlecht. Linn. X. Choisy Mem. Ternstr.

Saurauia leucophylla Ch. et Schl.

Saurauia kegeliana Schlecht. Bot. Zeit. 1853.

Saurauia setosa Mart. et Gal. (in Schedula).

Ramulis petiolis pedunculisque pubescentio setosis, foliis obovato-lanceolatis acuminatis, basi attenuatis mucronatis serratis utriuque (sub lente) punctato scabris, subtus ad axillas nervorum dense barbato latis, calycibus glabriusculis. Xalapa. Messico Galeotti.

Frutex ramis vetustioribus glabris. Folia tactu et sub lente punctis minutis elevatis scabrida. Panicula sublonga pedunculata corymbosa. Calycis sepala subrotunda, ciliata, dorso glabriuscula. Stamina numerosa ad basim petalorum subpolyadelphia. Filamenta basi paullulum latiora, hirsuta. Antherae lineares versatiles loculi superne poro dehiscentes. Ovarium glabrum 5 loculare loculis ad angulos interiores pluriovulatis. Styli 5 subtorti (Hook Icon. et).

Esemplari studiati.

Es. N. 3088 della Collez. Galeotti, provenienti dalla Cordillera di Vera Cruz (Oaxaca) dove furono raccolti a 8000¹ sul livello del mare. Erb. d. Stato, Bruxelles, Erb. di Kew sub nom. *S. leucocarpa* Schlecht. (secondo Hemsley) = *S. barbigera* Hook.

Es. 3088 stato raccolto lungo i torrenti di Jalapa (altezza 4000¹) e formante parte della Collez. di Galeotti. Erb. di Kew. Lipsia, Bruxelles, Parigi, Vienna, Pietroburgo (Acc. Sc.), Delessert (sub nom. *S. setosa Mart.* (?) e *S. leucocarpa Schlecht*).

Es. N. 399, del Botteri, stato raccolto in Aprile a Orizaba. Erb. di Kensington.

Es. N. 8201 stati raccolti da S. C. Pringle, il 19 Maggio 1899, nei burroni boscosi presso Jalapa (stato di Vera Cruz) a circa 4000¹ d'altezza. Erb. di Vienna, Dellessert, Parigi, Berlino, Pietroburgo, Monaco, Washington.

Es. N. 83 stato raccolto dal Sartorius (Aprile 1856) a Mirador (Vera Cruz) ad una altezza di circa 12000 p. Erb. d. Mus. Palat. di Vienna.

Es. N. 9201 (?) dell'Unit. Stat. Nation. Herb. (Smithson Jnst. di Washington), stato raccolto a Gialappa il 15 Maggio.

Es. N. 652 dello stabilimento botanico di Linden a Luxemburgo, stato raccolto da Linden (aprile 1838) a Jalapa (4000' di altezza).

Es. 999 del Botteri, stato raccolto a Orizaba. Erbarii di Kew e di Parigi.

Es. dall' Hahn, stato raccolto nel 1866 a Gialappa. Es. dall' Erb. di Kew.

Piccolo *albero* (Es. 8201) dai *rami, coperti spesso di muschi e licheni, glabri, cilindrici, striati, cenerognoli o bruni. Apice* dei rami *pulverulento setulosi o setulosi: sete appressate, ferruginee fulve, allo stato giovane, poi bruniccie, corte (1 mil.), dilatate alla base (ma non sempre), caduche.*

Foglie giovani rossiccie, protette da analogo rivestimento assai compatto: *barbate però, in corrispondenza delle ascelle dei nervi secondari con peli bianchini, distintamente setulose sulle nervature.*

Cicatrici fogliari piccole, ovali, brune con centro chiaro, un pò rilevate dal lato inferiore e sormontate da gemme minute, setulose, fulve.

Picciuolo fino, lungo 1-3 cm. circa, bruno, parcamente setuloso e talora anche *pulverulento: setule lunghe 1 mil. o più (Es. 654),* ma poco distinte ad occhio nudo, *appressate.*

Lembo cartaceo subcoriaceo, ma più di frequenti *sottile, ovale od obovato,* più di rado *lanceolato e stretto* (Es. di Hahn) *lungo da 5 a 13 cm. largo da 2 a 4 cm. (13×3, 2 nello Es. di Hahn) rosso bruno o verdiccio scuro alla pagina superiore che é un pò scabra, gialliccio bruno, o verde chiaro all'inferiore che è liscia,* o persino *lucida, poco o punto scobra. Base del lembo cuneato-acuta,* di rado ottusa talora, *un pò decorrente,* spesso poi *disuguale; apice acuto, qualche volta terminato in punta breve o discreta (0,5 1 cm. di lungh.): margine serrulato in tutta l' estensione, oppure denticolato integro alla base, serrulato, o serrato, od anche grossolanamente duplicato-serrato dal mezzo in sù. Serrature e denti mucronato-setulosi,* (mucroni curvi, o diritti).

Pagina superiore glabra, ad eccezione della *costa che porta dei fini mucroni setuliformi lunghi 0,3 mm. appressati, presenti pure assai spesso,* sebbene più brevi e scarsissimi, *sulle nervature* di second'ordine.

Parenchima d'aspetto oscuramente granuloso alla lente.

Pagina inferiore portante delle rare setule appressate, lunghe 0,5

mm., sulla costa e dei rari mucroni setuliformi (visibili alla lente) *sulle nervature secondarie.*

Le ascelle dei nervi secondari sono *barbate* fortemente (Es. 652 Es. 3088), o parcamente (*Es. 399*), od anco *infine imberbi.* In qualche caso *la barbatura, costituita* per lo più *da peli bianchicci, o stellati* (Es. 8201) è più o meno *diffusa* (Es. di Hahn).

Il parenchima è glabro e punteggiato, fatta eccezione per l'Es. N. 83 in cui è anche setuloso come i nervi. *Nervi secondari circa 8 14, obliqui o curvi, distanziati* gli uni dagli altri, poco marcati sopra, fini sotto, subdicotomi e anastomotici al margine. *Nervature di 3° ordine risolventisi in reticolo stretto assieme a quelle di 4° ordine, pur rimanendo da queste distinte* come cordoni distanziati fra loro, perpendicolari, all'origine, ai nervi secondari. Nervi minori di color gialliccio o rossiccio.

Infiorescenza terminale o laterale, *piramidale,* subcorimbosa, *subeguale alla foglia, lunga da 3 a 9 cm. larga da 3 a 6 cm. pauciflora, più o meno setuloso pulverulenta, ferruginea. Peduncolo fino, bruno,* spesso *parcamente setuloso* (*alla lente*), *lungo circa 2-5 cm., Rami obliqui, brevi* (*1-3 cm.*), bruni, tripartiti. *Pedicelli lunghi 6-10 mm. e più, al pari dei rami pulverulenti e minutamente setulosi* (*setule lunghe da 03 a 05 mm.*), *talora bratteolati verso il mezzo* (Es. 3088), anzichè alla base, con *bratteole lunghe 6 mm.*

Brattee lineari, lunghe, da 2 a 8 mm. larghe 1 mm., alla lente *setulose.*

Fiori in antesi tra Aprile-Maggio (Es. 652) di color *roseo* (*Es. 652*), *gialliccio o bianchiccio* (*Es. 9201, Es. 652*), *del diametro di 8* (*Es. 820i*) *10-12-15-18 mm. Calice bianchiccio* (Es. 920), *glabro sulle faccie, cigliolato al margine. Sepali* ovali, lanceolati, ottusi, od acuti (gli esterni) per lo più *diseguali, lunghi da 4-6 mm. Corolla* $^1/_2$-$^1/_3$ *più lunga del calice*, a petali ottusi, ovali o subrettangolari, talora smarginati. *Stami circa 15* (*Es. 8201*), *25, 30,* subeguali al calice o più lunghi, *ad antere giallo rossiccie o gialle brune, brevi* bifide, colle teche portanti un poro apicale. *Filamento alquanto dilatato alla base che è barbata con peli rossicci. Ovario talora mancante* (Es. 8201), *a stili ridottissimi* (Es. 83), *o viceversa sormontato da stili brevi, o lunghi* (Es. 652), *filiformi, con stimma puntiforme.*

Fra gli esemplari di uno stesso numero alcuni sono brevistili, altri longistiti, come si verifica in quelli portanti il N. 652. (Es. di Kew brevistilo). E evidente adunque la tendenza all' unisessualità.

I. **Forma Veranii.**

Es. studiato.

N. 3088 di Galeotti, stato raccolto nei torrenti di Jalapa. Questo esemplare è ***conformato come gli altri portanti lo stesso numero*** provenienti dalle stesse collezioni, *ma* presenta ***le brattee basali fogliacee, a lembo ovale lungo 5 mm. largo 4 mm. di color verdiccio, setulose sui nervi e sul margine. Il picciuolo delle stesse è lungo 3 mm.***

Caratteri differenziali e di affinità.

Col gruppo della *Oreophilae*, ma più specialmente colla ***S. Pringlei*** e colla *S.* ***oreophila*** le affinità si riducono, si può affermare, alle barbature delle ascelle. Infatti nella *S.* ***Pringlei*** il lembo è più grande, d' aspetto setoso pulverulento, rivestito abbondantemente sopra e sotto di sete ed inoltre di peli stellati, reperibili però solo alla pagina inferiore. I nervi poi sono più numerosi, i calici pulverulenti per peli stellati sulla faccia esterna, ma limitatamente all' inserzione sul pedicello. Quasi gli stessi caratteri si hanno nella *S.* ***oreophila***, la quale poi ha un margine poco o punto serrato.

La *S.* ***pauciserrata*** Hemsl. del Guatemala ! presenta come caratteri differenziali: caule molto rugoso, coll' apice meno setuloso; foglie giovani alquanto meno ricche di setule; picciuolo subglabro; pagina superiore ed inferiore più decisamente glabre, mentre poi la seconda è per lo più imberbe all' ascella dei nervi secondari; infiorescenza più breve delle foglie, sparse di rari peli stellati: fiori più grandi e più brevemente pedicellati. Molti sono i caratteri comuni ed io ricorderò; il picciuolo sottile e non molto lungo; il lembo sottile, verdiccio, piuttosto breve, poco largo, acuto o terminato in punta, a base acuta, più o meno serrato al margine, con serrature setulose mucronate: le nervature secondarie poco numerose: quelle di terz'ordine formanti un fino reticolo: l'infiorescenza pauciflora, a peduncolo e rami fini; le brattee spesso fogliacee, o lineari, poco sviluppati: i calici cigliolati al margine e gli stami circa 25: l' ovario a stito obsoleti.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. intermedia Busc.	S. barbigera Hook.	
Cicatrici fogliari pianeggianti. Caule all'apice coperto da setule e da cuscinetti pulverulenti. Foglie giovani setulose e per di più presentanti dei peli stellati. Picciuolo molto lungo, subglabro, o con rari mucroni pulverulenti. Margine del lembo fogliare, integro alla base, denticolato serrulato all'apice. Qualche mucrone barbato lungo i nervi della pagina superiore. Ascelle dei nervi fogliari barbate con peli stellati. Pagina inferiore subglabra, o con qualche mucrone sui nervi Infiorescenza più breve della foglia, con mucroni circondati da peli stellati. Fiori grandi 2 cm.; sepali cosparsi all'esterno di mucroni barbati, mentre hanno la faccia interna parcamente pulverulenta. Guatemala	Cicatrici fogliari rilevate dal lato inferiore Apice del caule co sparso di sete. Foglie giovani disseminate di setule. Picciuolo discreto, o breve, setuloso, od anco pulverulento. Margine fogliare serrato. Nervi alla pagina superiore parcamente setulosi. Ascelle dei nervi barbate. Pagina inferiore setulosa mucronata sui nervi. Infiorescenza subeguale alla foglia, setuloso-pulverulenta. Fiori piccoli, o discreti. Calice glabro, ad eccezione del margine. Messico	Caule giallicio glabro, a cicatrici fogliari piccole. Foglie giovani rossiccie, barbate alle ascelle dei nervi secondari. Lembo liscio sotto e di color rossiccio castagno, o verdiccio, non molto grande, acuto agli estremi. Margine mucronato setuloso. Fagina superiore subglabra. Infiorescenza pauciflora, pulverulento-setulosa, a peduncolo sottile, a rami brevi. Brattee lunghe 4-5 mm. lineari. Margine del calice ciliato. Petali $^1/_3$ più grandi dei sepali. Stami 25 circa. Ovario a stili capitati.

La var. *granulosa* della *S. intermedia* si avvicina di più alla *S. barbigera* perchè ha un rivestimento più decisamente setuloso, ma presenta sempre le caratteristiche peculiari del calice.

Colla *S. laevigata* Tr. e Pl. le affinità sono poche, innanzi tutto perchè questa specie è propria delle regioni Sud americane, ma poi perchè la struttura è differente: il fusto infatti porta all'apice dei minuti pulvinuli, presenti pure sulle foglie giovani: il picciuolo è più lungo ed al pari del caule parcamente cosparso di cuscinetti: il lembo è assai più grande, crenulato (talora però serrato), glabro; i nervi fogliari hanno le ascelle imberbi; l'infiorescenza è glabra, o con qualche pulvinulo: infine i calici sono pulverulenti tubercolati all'esterno.

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. Yasicae Loesen.	S. barbigera Hook.	
Apice del fusto coperto di pulvinuli e sete barbate alla base.	Apice del fusto vestito di sete appressate, dilatate alla base.	Nervi secondari poco numerosi.
Lo stesso rivestimento sulle foglie giovani che non hanno le ascelle barbate.	Lo stesso rivestimento sulle foglie giovani che hanno le ascelle barbate.	Fiori glabri o subglabri salvo al margine del calice che è cigliato.
Picciuolo lungo, subglabro, o con qualche cuscinetto.	Picciuolo breve o discreto, setuloso pulverulento.	
Lembo obovato, glabro, o con qualche cuscinetto sui nervi, alla pagina superiore.	Lembo ovale, stretto, però non molto grande.	
Pagina inferiore glabra, granulare sui nervi.	Pagina superiore con mucroni setuliformi sui nervi.	
Ascelle dei nervi imberbi.	Pagina inferiore setosa sulla costa e sui nervi.	
Reticolo allungato dei nervi di 3° ordine.	Ascelle dei nervi barbate.	
Infiorescenza grande, pulverulenta, o sparsa di cuscinetti.	Nervi di 3° ordine formanti un reticolo stretto.	
Brattee allungate, lineari. Costa Rica	Brattee minute, lineari. Messico	

Caratteri differenziali		Caratteri comuni
S. leucocarpa Schlecht.	S. barbigera Hook.	
Lembo rossiccio bruno sopra, gialliccio sotto, obovato cuneiforme. Pagina superiore talora del tutto glabra, l'inferiore con qualche rara seta, visibile alla lente, sulla costa e qualche raro mucrone sui nervi maggiori. Nervi 15, non sempre barbati alle ascelle. Pannocchia più lunga della foglia, o più breve di questa, a rami pulverulenti.	Lembo di preferenza verdiccio, ovale, ovato-lanceolato più distintamente setoso sulle nervature maggiori e sulla costa, in specie dal lato inferiore. Nervi secondari 8 circa, per lo più barbati alle ascelle. Infiorescenza subeguale alla foglia, setulosa pulverulenta.	Apice del caule co sparso di sete dilatate alla base e un po pulverulento. Picciuolo sottile, lungo 1 2 cm. subglabro, o parcamente setuloso. Lembo lungo 13 cm. largo 5 cm., serrato verso l'apice, con serrature mucronate. Base fogliare acuta, apice del lembo terminato spesso in punta. Nervi secondari sottili, distanti, dicotomi, obliqui. Infiorescenza pauciflora. Brattee minute. Fiore a calice glabro. Messico

La var. ***stenophylla*** della S. ***leucocarpa*** condivide le caratteristiche di questa, ad eccezione del lembo più stretto e lungo e della sostituzione delle sete ai pulvinuli, per cui non occorre passarla in rassegna: non avendo, fra l'altro, le ascelle dei nervi barbate e presentando i margini fogliari serrulati la varietà ***anisopoda*** differisce ancor di più dalla ***S. barbigera***, senza contare poi la presenza di sete sul calice: la var. ***angustifolia*** presenta, come carattere essenzialmente differenziale, le brattee lungo il peduncolo ed una setosità più marcata; infine la var. ***Willdemanii*** corrisponde alla ***Barbigera*** pei seguenti caratteri: il fusto porta delle piccole cicatrici fogliari a centro chiaro e presentasi all'apice disseminato di sete appressate e corte: il picciuolo è pure setoso e talora anche pulverulento: il lembo ovale-lanceolato, acuto agli estremi e talora anche terminato in punta; le nervature alla pagina superiore ed inferiore sono setulose, mentre poi le ascelle dei nervi secondarii sono barbate ed i margini spesso serrati doppiamente; l'infiorescenza

setulosa pulverulenta, con brattee minute: i fiori per lo più glabri con 25 stami. A questi caratteri di evidente affinità possiamo contrapporre i seguenti che valgono a separare le due forme: nella var. *Willdemanii* il caule è rugoso reticolo; il picciuolo è discretamente robusto; il lembo cartaceo o subcoriaceo, talora ottuso alla base: i nervi piuttosto numerosi (11-18): la pagina superiore per lo più rossiccia, l' inferiore gialliccia; entrambe sono scabre ed orlate da un margine piuttosto denticolato serrulato: la infiorescenza è spesso più breve delle foglie e porta dei pedicelli piuttosto brevi.

La *S. Maxoni* D. Sm. presenta fusto e picciuolo glabri, lembo più grande, coriaceo, glabro, col margine appena denticolato e i nervi di terz' ordine disposti in lasso reticolo, infine ha l'infiorescenza quasi del tutto glabra, i fiori grandi, con 30 stami.

Colla *S. smithiana* le affinità sono anche scarse poichè questa ha l'apice del caule cosparso solo di pulvinuli, il picciuolo lungo e provvisto di qualche cuscinetto e seta, il lembo fogliare più grande, talora lanceolato, ma talora anche ovale, crenulato o serrulato, quasi glabro superiormente, del tutto glabro inferiormente, l' infiorescenza relativamente grande, cosparsa di pulvinuli alla base, di pulverulenza diffusa mista a poche setule sui rami, i fiori infine piccoli, con 4 sepali. Essa poi abita altre regioni.

La *S. Zahbruckneri* differisce per le cicatrici fogliari sporgenti, pei rami cosparsi all'apice di mucroni pulverulenti, per il picciuolo robusto, coperto di placche suberose e di pulvinuli, per il lembo grande, coriaceo, glabro, ovale, a base ottusa, integro od oscuramente serrulato, pei molti nervi (che però al pari da quelli della *S. barbigera*, sono barbati alle ascelle), pei fiori sessili, a calice pulverulento tubercolato parzialmente sulla superficie esterna.

Nella *S. strigillosa* Tr. e Pl. del Sud america! troviamo un caule molto fortemente setuloso all' apice, un picciuolo robusto, ricco di sete lunghe, un lembo grande, coriaceo, a pagina superiore del tutto glabra, le nervature non barbate alle ascelle, i calici setulosi pulverulenti all'esterno e pulverulenti all' interno.

Nella *S. Leoi* Busc. di Popayan le foglie sono scabre, grandi, un po' coriacee denticolate con molti nervi non barbati alle ascelle, i fiori molto vistosi, con numerosi stami e coi calici pulverulenti. La *S. flocciferi*-

ra Tr. e Pl. presenta pulvinuli e sete all' apice del caule e sul robusto picciuolo; ha il lembo grande, cosparso parcamente di pulvinuli bianchi che spiccano col fondo rosso e presenta molti nervi: oltre a ciò in questa specie l'infiorescenza è pure coperta di pulvinuli e i fiori infine sono pulverulenti sulle due faccie del calice. Quasi gli stessi caratteri si hanno nella *S. pulchra* Sprague dai fiori grandi

Nella *S. parviflora* Tr. e Pl. del Sud america troviamo i seguenti caratteri differenziali; fusto coperto all'apice con pulverulenza associata a qualche tubercolo; picciuolo disseminato di tubercoli minutissimi e di pochi cuscinetti pulverulenti: lembo grande, subcoriaceo, denticolato, a pagina superiore scabra per minutissimi mucroni sparsi ovunque, a pagina inferiore disseminata di pulvinuli commisti a pochi mucroni e peli stellati; infiorescenza pure vestita di pulvinuli e portante dei fiori piccolissimi.

Per quanto riguarda la *S. peduncolata* abbiamo, trattando di questa, rilevato le differenze e le analogie colla nostra specie: qui aggiungeremo che l' affine *S. reticolata* Rose differisce pei rami ruvidamente setulosi, per i lembi reticolati alla pagina superiore, pei sepali pulverulenti e per altri caratteri di minor momento.

Una specie che per la forma della foglia rassomiglia alla *S. barbigera* è la *S. briqueti* del Perù. Essa però differisce, a primo aspetto per esser del tutto glabra e per avere i fiori molto piccoli.

*
* *

I differenti esemplari della *S. barbigera* raccolti negli Erbari europei ed americani presentano tutti quanti una fisonomia comune emergente dall'aspetto del caule, dalla sottigliezza dei picciuoli brevi e setulosi, dalla particolare punteggiatura delle lamine fogliari (che inoltre sono ovunque ovate lanceolate e per lo più sottili, liscie, di non grandi dimensioni, barbate alle ascelle dei nervi secondari), dallo scarso numero dei nervi secondari, dalla risoluzione in reticolo delle nervature di 4° ordine, dalla poco accentuata setulosità dell'infiorescenza pauciflora e breve, dal calice glabro sulle faccie, cigliato al margine, dallo scarso numero di stami e dell'ovario spesso assente o sormontato da stili variamente lunghi.

Però accanto a tanta uniformità fondamentale di struttura vediamo

comparire non poche variazioni. Innanzi tutto le foglie sono variamente grandi e vanno soggette a notevoli differenze nel numero dellè nervature secondarie; queste poi sono talora quasi glabre alle ascelle, o viceversa molto barbate; il margine si presenta in alcuni esemplari grossolanamente serrato in altre poco: la setulosità infine si modifica grandemente a seconda degli esemplari, essendo in alcuni di questi associata più o meno a pulverulenza, in altri presentandosi invece pressochè pura. Lo stesso può dirsi per la punteggiatura del lembo. Perciò si comprende come alcuni autori, fra cui l'Hemsley, si siano trovati nel dubbio allorchè si trattò di determinare certi esemplari un po' aberranti della nostra specie.

Uno studio comparativo della *S. barbigera* nei rapporti con altre forme, del Messico e delle altre regioni propinque centro americane, foggiate più o meno sullo stesso stampo mi ha dimostrato che la *S. barbigera*, se è ben distinta dalle altre forme allorchè presenta accentuati i suoi caratteri specifici, trapassa a queste per mezzo di non pochi tipi di passaggio dai caratteri più o meno evanescenti.

Le principali affinità si hanno colla *S. leucocarpa* e colla *S. pauciserrata*, ed infatti non pochi autori non hanno esitato a fondere l'una o l'altra di queste due specie colla *S. barbigera*. E' evidente però che se si uniscono tutte e tre le forme in una unica specie bisogna ammettere nella *S. barbigera* un polimorfismo addirittura eccessivo che mal si accorda poi colla fissità delle caratteristiche peculiari di non pochi esemplari. Lo stesso dicasi, per quando in più debole misura, se si fonde la *S. barbigera* solamente colla *S. leucocarpa*, o soltanto colla *S. pauciserrata*. Sono pertanto di avviso che queste tre forme siano abbastanza ben distinte, per quante derivate l'una dall'altra; ma per attenerci a questo concetto che è più giusto, perchè basato sull'esame di moltissimi esemplari, devesi di necessità non dare eccessiva importanza alle forme aberranti che sembrano stabilire la concatenazione delle varie forme fra loro. In conclusione la *S. peduncolata*, la *S. barbigera*, la *S. pauciserrata* rappresenterebbero, prese assieme, una specie collettiva, mentre le singole forme sarebbero le relative specie elementari. Ed io farò rilevare che il passaggio della *S. barbigera* alla *S. leucocarpa* è dato dalle forme di *S. barbigera* che l'Hahn raccolse a Gialoppa.

Alquanto meno intime e meno tangibili sono le affinità filogenetiche colla *S. Yasicae*, per quanto questa sia indubbiamente imparentata colla

S. leucocarpa. La ragione di ciò va ricercata, più di tutto, nella differente stazione.

La presenza nella *S. barbigera* di un calice glabro, di un lembo fortemente serrato e poco setoso, di nervature secondarie barbate all'ascella, farebbe nascere il sospetto che la *S. barbigera* non sia altro che la *S. serrata* del D. C. Questo però è da escludersi, poichè gli esemplari stati studiati dal celebre sistematico sono quelli della *S. pedunculata*, che però l'A. a causa dello scarso materiale avuto a disposposizione e per amore di brevità, ha descritto troppo incompletamente e succintamente.

51) **Sauraia Waldheimia.** Busc. n. sp. Tav. XVIII.

Esemplare studiato.

Es. N. 389 del!'Erb. di Berlino stato raccolto da E. Rotschuch a Maragua, nel Dipartimento di Matagalpa (Canadà Yasicae), entro le foreste da pioggia, a circa 1000 m. sul mare.

Ramuli et petioli minute setuloso-pulverulenti. Lamina obovata apiculata, aut acuta, basi acuta margine serrulata. Nervi secundari 11-12 esigui subdicotomi. Pagina inferiore juxta costam et nerva majora setulosa, parenchimate parce setulifero. Pagina inferior praeter costam et nerva majores setosi pilii albicontibus stellati obtecta, xillis nervorum barbigeris.

Inflorescentia foliam subaequas paniculata setis et pilis stellatis parce ornata, bracteis lanceolatis linearibus. Flores albidi longe pedicellati, calyce externe setuloso, margine ciliolato, caeterum glabro. Corolla calycem superans. Stamina 25. Ovarium stylis longibus auctum.

Frutice di 2 m. circa di altezza a *fusto* cilindrico ramoso ***minutamente setuloso, pulverulento*** (***sete lunghe 0,5-1 mm. un po dilatate e pulverulente alla base, appressate ferruginee***). ***Cicatrici fogliari rotonde***, piccole sormontate da una gemma minuta setulosa e ferruginea. ***Apice*** del fusto, dei rami e delle foglie giovanissime ***ferrugineo chiaro per lo stesso rivestimento delle parti adulte.***

Picciuolo breve (8-1,5 *mm.*) ***sottile, ferrugineo fulvo per sete sottili, appressate, appena distinguibili ad occhio, lunghe 1 mm., miste a un po di pulverulenza*** (***pelli stellati*** ?)

(continua)

Nuove osservazioni sulle cellule artificiali

NOTA del Prof. Luigi Buscalioni

La figura I Tav. I presenta un tessuto cellulare in cui i nuclei grossi, di color gialliccio (ben inteso nel preparato), omogenei, sono, forse, in gran parte formati da cromato di argento e cautchouch (oltre il collodio). A ridosso dei nuclei si nota un accumulo di argento ridotto e granuloso, reticolare, che però nella fotografia non venne a dovere riprodotto. Il circostante protoplasma è incoloro, o povero di precipitati, mentre le membrane, fortemente ispessite e presentanti distinte più o meno la lamella mediana e gli strati secondari, appaiono di nuovo colorate in giallo bruno per mescolanza di argento ridotto a cromato di questo metallo. Frequenti sono gli spazi intercellulari agli angoli delle cellule e frequenti pure le divisioni cellulari, ma atipiche ed incomplete, forse pel fatto che l'essiccamento della pellicola fu troppo rapido.

Quasi analogo comportamento offre la fig. 5 Tav. III in cui l'alone nero attorno al nucleo e assai più manifesto e più nettamente delimitato.

In questi ed altri preparati numerosissimi che si presentarono all'osservazione il precipitato perinucleare, che talora però occupa il posto del nucleo quando questo è mancante (il quale caso non va confuso con quello in cui il precipitato maschera quasi completamente il nucleo), oltre al presentarsi granulare, come avviene di norma, lascia anche riconoscere di esser costituito in parte da bastoncini, taluni simili a chiodi, e in parte da filamenti ramosi, di color nero marcatissimo. Spesso poi vi ha una struttura reticolare, grossolana, più o meno manifesta, nel qual caso il reticolo può esser dato tanto dalla fusione dei granuli, bastoncini e filamenti, quanto da una particolare attitudine del reticolo plasmico, in cui stanno immersi i sopra indicati corpi, ad assumere, *in vicinanza del nucleo*, una colorazione nera coi sali d'argento. Però quando si verifica questo fenomeno la tinta non è mai tanto carica quanto quella assunta dai precipitati di argento racchiusi nelle maglie plasmiche. La colorazione nericcia del reticolo va sfumando più o meno rapidamente a misura che ci allontaniamo dal nucleo, per cui il protoplasma periferico della cellula, sebbene a sua volta reticolato, si presenta ialino, o tutt'al più contiene nelle sue maglie soltanto qualche raro granulo d'argento. Fa eccezione tuttavia il simulacro di ectoplasma essendo

questo frequentemente sede di un'intensa precipitazione di argento che poi invade con speciale predilezione la membrana cellulare, forse per la presenza ivi, del cloruro di cobalto.

Nella figura 4 Tav. I le grandi cellule sono delimitate da finissima membrana nericcia: il plasma periferico è incoloro, o povero di granuli, quello centrale, invece, attorniante il nucleo, o a questo sostituentesi, è tutto quanto costituito da un reticolo intricatissimo colorato in nero. Nella fotografia la struttura reticolare, a causa dello spessore dell'ammasso, è poco chiara, ma ciò non di meno in alcune cellule essa è ancora indicata da una fine punteggiatura bianchiccia del corpo centrale. Nel preparato invece la costituzione sopra descritta è molto evidente.

Risulta dai fatti esposti che provocando nelle cellule artificiali al collodio la formazione di cloruro di argento e determinando di poi la riduzione di questo, e fors'anco di altri composti non ben noti dello stesso metallo, mercè il metodo fotografico si ottengono precipitati neri quasi sempre ***accantonati attorno al centro delle cellule, in vicinanza del nucleo,*** i quali poi possono rivestire differenti forme. Talora trattasi di granuli inclusi nelle maglie dei reticoli plasmici; altre volte sono bastoncini uniformi o capocchiati; in non pochi casi i precipitati assumono l'aspetto di filamenti diritti, curvi, ramosi più o meno tozzi: infine si possono ottenere anche ***dei reticoli, o per fusione di filamenti, bastoncini*** (fig. 2 Tav. I) ***e granuli, o per una più o meno marcata impregnazione diffusa nerastra della porzione perinucleare dei reticoli plasmici.*** I reticoli così formati sono grossolani, irregolarissimi e spesso mal delimitati alla periferia.

Noi possiamo quindi concludere che nelle nostre cellule artificiali l'argento ridotto, o qualche composto, pure colorato in nero, di questo corpo tende ad accumularsi in determinati distretti della cellula, per lo più attorno al nucleo. I costituenti degli ammassi in questione presentano più o meno chiare quelle caratteristiche che da tutti gli istologici vennero designate come proprie dei mitocondri, degli apparati cromidiali, ergastoplasmici e persino reticolari.

Nel nostro caso si può parlare anche spesso di un reticolo esterno, essendo pure frequentemente l'ectoplasma sede di agglomerazioni d'argento ridotto, variamente conformate. Molte volte poi anche le membrane cellulari assumono la colorazione nera.

La presenza nel centro delle cellule, e fors' anco in altri territori di queste, di alcune sostanze (cautchouch, cloruro di cobalto ecc.) può chiarirci la singolare predilezione per i sali d' argento a ridursi, o ad accantonarsi, precipitando, in determinati punti degli elementi cellulari artificiali. Intanto al lettore non potrà sfuggire la singolare analogia, per quanto riguarda la localizzazione dell'argento e la costituzione del precipitato, tra quello che si verifica nei miei preparati di cellule artificiali, le quali se sono di natura colloidale hanno tuttavia una costituzione indubbiamente molto semplice, e quanto avviene in natura le cui cellule, o protoplasmi, rappresentano dei colloidi molto più complessi. Malgrado la differente costituzione in entrambi troviamo infatti granuli, condriosomi, mitocondri e reticoli di argento ridotto sia a ridosso del nucleo che alla periferie delle cellule (reticoli esterni di natura condriosomica della sig. Prof. Rina Monti). (1)

Le presenti ricerche erano già state ultimate quando mi venne l'idea di investigare se per avventura nelle mie cellule artificiali po-

---

(1) Sarebbe il caso di affrontare qui l'intricata e discussa quistione della reazione intravitale di Loew e Bokorny stata recentemente trattata dal Pollacci, ma poichè essa esorbita alquanto dal nostro argomento mi limito ad alcuni cenni.

La reazione in questione non sarebbe vitale, ma collegeta alla presenza di proteosomi, grazie all'attitud ne di questi a combinarsi col tannino, colle aldeidi ed altri corpi (V. Wisseling, Pollacci, Pfeffer).

Siffatti corpi proteosomici hanno poi la proprietà di coagularsi con gli acidi, localizzandosi di poi V. Ksapeck, Henneguy). Secondo alcuni non si formerebbero che colla morte della cellula (Pfeffer), oppure comparirebbero e scomparirebbero a seconda del grado di concentrazione del succo cellulare (Klemm).

Ancor più in intima connessione coi reticoli golgiani e coi fattori che li determinano sono le ricerche di Pighini il quale trovò che elementi nervosi spappalati quando vengono trattati col metodo di Golgi mostrano una struttura reticolare sebbene non sia più questione di cellule, trattandosi sol più di corpi albuminoidi allo stato di emulsione. É vero però che queste ricerche furono un pò discusse, ma questo non toglie che il fenomeno della reticolatura si manifesti al di fuori della vita.

Il Pighini ha trovato tali reticoli, oltrechè coi nervi, anche coi muscoli trattati coll'$AgNO_3$ e lasciati di poi essiccare.

In tutti i casi abbiamo a fare con sostanze endocellulari che reagiscono coi sali di Ag, come avviene nelle cellule Golgiane.

tesse effettuarsi la riduzione dell' argento senza ricorrere alla preventiva trasformazione del nitrato di questo metallo in cloruro. All' uopo io ho proceduto all' allestimento di cellule assai più semplici delle precedenti nella loro costituzione chimica. In un tubetto mescolavo, colle debite cautele, collodio, cautchouch sciolto nel benzolo, sudan III, nitrato di argento sciolto in alcool ed etere, olio di ricino, balsamo di canadà sciolto pure in benzol, cui soggiungevo talora un po' d'acido cromico. Restavano così eliminati il sublimato, il cloridrato di chinino e il cloruro di cobalto.

Distese le pellicole sul vetrino portaoggetti ed alitato sopra le stesse per accelerare, tra l' altro, l' evaporazione dell' etere ed alcool col relativo essiccamento del preparato, passavo questo nell' idrochinone, dopo essermi accertato, coll'esame al microscopio, che le cellule (per lo più in forma di grandi otricoli delimitati da pareti, reticolati, con maglie più strette al centro, ma senza una netta figura nucleare) eransi formate.

L' idrochinone per lo più determinava soltanto un debole annerimento, o meglio imbrunimento di talune regioni della pellicola che sottoposta all'osservazione microscopica faceva riconoscere come nel centro delle cellule e alla periferia di queste o non si fosse formato ammasso di sorta d'argento ridotto, o il medesimo si presentasse oltremodo scarso. Ad ogni modo era ovvio che il nitrato d'argento, forse aggiunto in quantità troppo scarsa per dar una netta reazione, si localizzava nei soliti posti, o ivi si riduceva. Allora variai alquanto lo esperimento facendo passare alternativamente per due o tre volte i preparati nell'idrochinone e in una soluzione acquosa al 5 °/₀ di nitrato di argento, previo rapidissimo lavaggio in acqua distillata, dopo ogni passaggio.

Con questo sistema ottenni delle splendide preparazioni. Nelle grosse cellule di cui consta ordinariamente il preparato la membrana appare abbondantemente impregnata di precipitato (Tav. III fig. 1 e 2): il nucleo, che ora risalta come un grosso corpo centrale finamente reticolare, si mostra di color grigio omogeneo; a ridosso di esso si hanno imponenti ammassi in forma di reticoli, briglie, semilune, filamenti ramosi di argento ridotto, i quali indubbiamente rappresentano, in scala maggiore e più grossolana, i reticoli golgiani: finalmente il protoplasma periferi-

co, reticolare o granuloso, spesso vacuolizzato, mostrasi poverissimo, o del tutto privo di precipitati neri.

Poichè le fotografie riportate non danno che raramente la vera struttura cellulare, ho disegnato alla camera lucida e colla massima fedeltà compatibile col disegno alcune cellule nelle quali il reticolo golgiano perinucleare, nonchè l' impregnazione d' argento nelle pareti cellulari erano molto evidenti.

La fig. I^{a} (nel testo) riprodotta da siffatto disegno mostra chiaramente i nuclei circondati da una parete nera e parzialmente ricoperta dai reticoli, mentre il protoplasma è povero di depositi di argento. Le pareti cellulari brune mostrano distintissimi taluni strati di spessimento nerissimi, irregolari, spesso interrotti, fiancheggianti, da un lato e dell'altro delle cellule, la lamella mediana pure fortemente impregnata di depositi di argento.

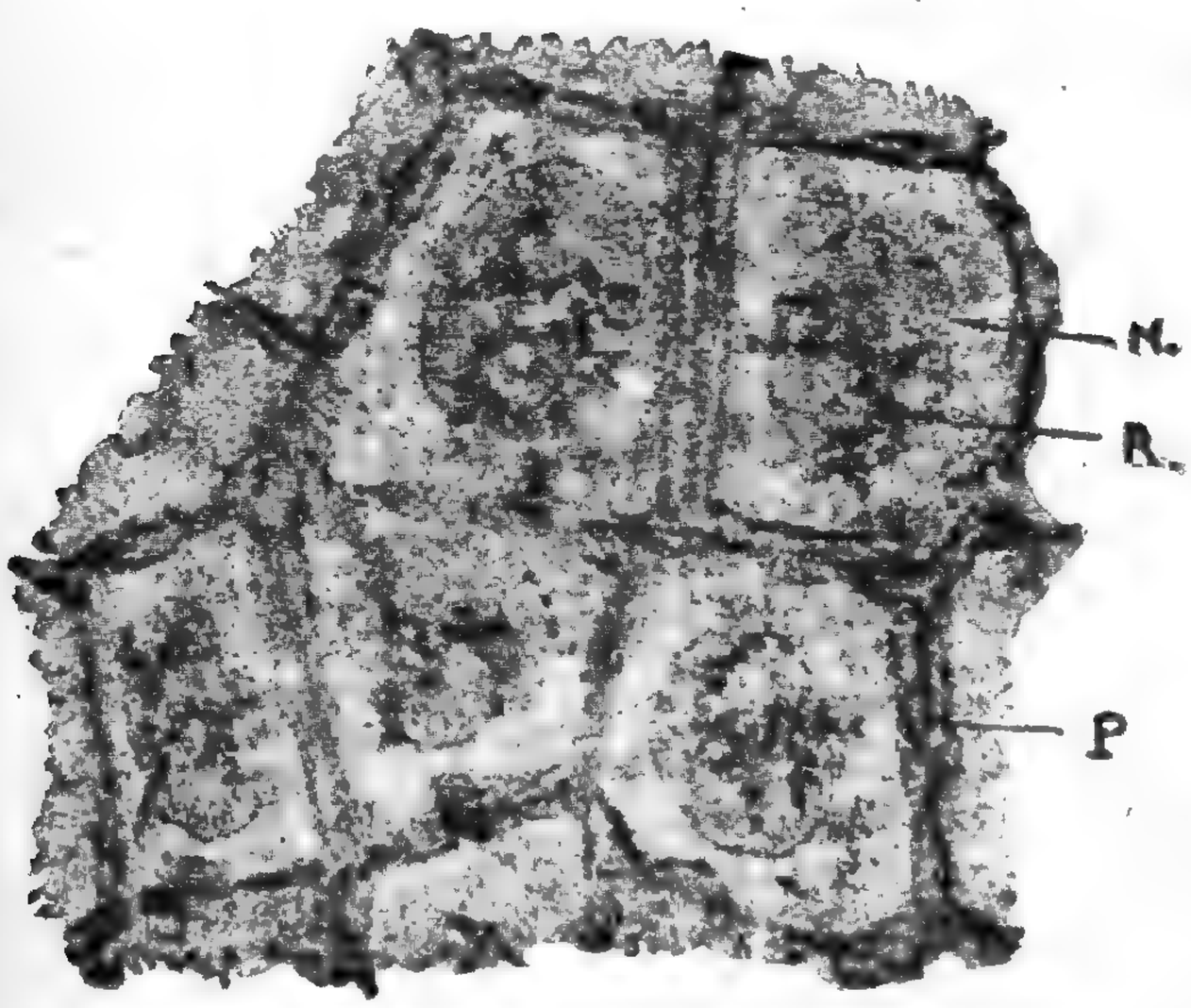


Fig. I Oc. 2, Ob. 5 Reichert.
Tubo d. microscopio chiuso.
Disegno al piano del tavolo.

I nuclei sono ricoperti dal reticolo golgiano che quà e là emerge dai bordi nucleari: le pareti cellulari mostrano taluni strati di ispessimento anneriti: il protoplasma è reticolare-granulare: una membrana ben distinta separa il nucleo dal citoplasma: infine la lamella mediana è quasi ovunque ben distinta.

N. Nucleo.
R. Reticolo golgiano.
P. Parete.

Come ultima prova ho esperimentato con soluzioni di collodio prive di cautchouch, di cloruro di cobalto, di cloridrato di chinino e di sublimato, ma senz' ottenere la riduzione dell'argento localizzata. I miei esperimenti al riguardo però sono ancor troppo poco numerosi perchè possa escludere, in modo tassativo, che sia necessaria la presenza di queste sostanze, sia per la comparsa delle formazioni in questione, sia per ottenere la loro speciale localizzazione. Degno di nota è intanto un fatto

sul quale voglio quì incidentalmente insistere. Se si fa rapidamente essiccare la pellicola, preparata col cloridrato di chinino e col sublimato, ma con difetto, o mancanza di olio di ricino e di balsamo del Canadà si forma prontamente una membrana chiara di cristalli di sublimato e di sale di chinino, la quale all'esame microscopico appare costituita da finissime arborescenze cristalline. Esportate le stesse con adatti solventi la struttura cristallina, dendritica non scompare perchè resta improntata nella pellicola di collodio. Fatti analoghi vennero segnalati dal Leduc

Ho pure cercato di riprodurre l'ossalato di calcio nelle cellule e sotto le sue varie forme, ma il tentativo non sortì che un risultato molto limitato. Impregnando, all'uopo, le pellicole di collodio con cloruro di calcio, o viceversa con ossalato di potassa (l'uno e l'altro sciolti nel l'alcool coll'etere) e aggiungendo, come al solito, cautchouch, Sudan III olio di Ricino e Balsamo di Canadà, poscia passando le pellicole nello ossalato di potassa, o viceversa nel cloruro di calcio, ottenni solo quà e là qualche cristallo piccolo di ossalato calcico nelle cellule. Per lo più si hanno dei preparati quanto mai strani e singolari pel fatto che per l'azione del cloruro di calcio sull'ossalato di potassa nel mezzo colloidale si formano dei tubetti ramosi, o circonvoluti, grigiastri, granulosi che ricordano singolarmente i miceli di alcuni funghi e in specie quelli della mucorinee. Sono miceli non tramezzati, a decorso tortuoso che camminano di cellula in cellula strisciando lungo le membrane che poi attraversando in un punto qualsiasi, oppure percorrendo l'asse cellulare, variamente ripiegandosi la dove incontrano un' ostacolo. Per lo più il micelio nasce da un corpo bruno, tondo, granuloso che ha tutto l'aspetto di una spora in germinazione. (1) Io non insisto su queste singolari produzioni poichè, a quanto pare, entrerebbero nella categoria dei « giuochetti di laboratorio », malgrado la grande loro rassomiglianza coi veri miceli: solo osservo che anche il Leduc ha ottenuto nei suoi esperimenti col cloruro di calce delle formazioni tubulose.

---

(1) Analoghe strutture vennero segnalate, ad esempio, dal Quinke nei numerosi suoi esperimenti sulla tensione superficiale e sulle membrane di precipitazione.

Esposti così i principali risultati ottenuti nella formazione delle cellule e dei costituenti di queste ci resta a dire poche parole sulla produzione dei tessuti che pure ha luogo nelle pellicole di collodio.

***

In taluni preparati lo strato periferico risulta costituito da cellule molto più grandi delle altre, simili perciò, sotto non pochi rispetto, alle cellule epidermiche ed epiteliali che, come si sa, differiscono quasi sempre per forma, grandezza e contenuto da quelle del sottostante parenchima (fig. 5 e 6 Tav. I).

Molte volte poi siffatte cellule epiteliali, che per lo più si mostrano elegantemente disposte in un' unica fila regolare, hanno una parete esterna ispessita, omogenea o stratificata, per cui danno l' idea di un epidermide sormontata da una robusta cuticola. Il contenuto cellulare non differisce, salvo le proporzioni, da quello delle cellule sottostanti, per quanto concerne la struttura.

Le cellule del parenchima sottostante sono pressochè tutte eguali fra loro, tipicamente nucleate, vacuolizzate, con membrane intimamente unite o lascianti degli spazi intercellulari. Molte volte però le cellule periferiche, sottostanti pertanto immediatamente alle epidermiche, sono più piccole delle altre e più intimamente fra loro unite, come appare chiaro dalla fotografia (fig. 5 Tav. II).

Splendidi preparati ho pure ottenuto di tessuto collenchimatoso con i caratteristici ispessimenti delle membrane in corrispoudenza del punto d'incontro di tre o più cellule. Gli ispessimenti appaiono nettamente distinti, omogenei, o perforati nel centro. Quando gli stessi sono molto robusti allora capita spesso che diventino alquanto rugosi per contrazione della massa collodiale (fig. 5 Tav. II). La rassomiglianza con quanto ha luogo nei collenchimi genuini si rende ancor più manifesta se si colorano gli ispessimenti coll' argento ridotto a mezzo del metodo fotografico, ed infatti non poche cellule collenchimatose, contraddistinte dai punti ispessiti fortemente colorati in nero, caddero sotto la mia osservazione nei miei studi di preparati sottoposti al metodo fotografico per mettere in evidenza i mitocondri e i reticoli endocellulari.

Gli sclerenchimi sono stati più di una volta ottenuti, come appare

manifesto dalla fig. I Tav. I, le cui cellule hanno pareti notevolmente ispessite. Disgraziatamente però la fotografia riproduce solo in qualche punto più o meno fedelmente il preparato che io conservo e nel quale si può nettamente rilevare la presenza di una sottile lamella mediana cui si addossano da un lato e dall'altro gli strati interni a costituzione grossolanamente granulosa. Gli strati in questione colorati in nero da un sale d'argento, o da argento ridotto, poichè il preparato era stato trattato col metodo fotografico, sono separati gli uni dagli altri da larghe bende più chiare, o gialliccio-brune, costituite pure da granuli, ma assai più fini di quelli che formano le lamelle interne. Non credo di esagerare affermando che la riproduzione di una parete cellulare robusta a strati alternativamente chiari ed oscuri, o diversamente costituiti, è stata in siffatta guisa con singolare esattezza riprodotta anche nei più minuti particolari, assieme al plasma, al nucleo e agli altri corpi che essa circoscrive.

L'annesso disegno, eseguito colla camera lucida di Oberhauser, riproduce, per quanto è possibile esattamente, la struttura di una delle cellule sclerenchimatose del preparato illustrato colla fig. 1 Tav. I, la quale però non venne compresa nella figura riportata.

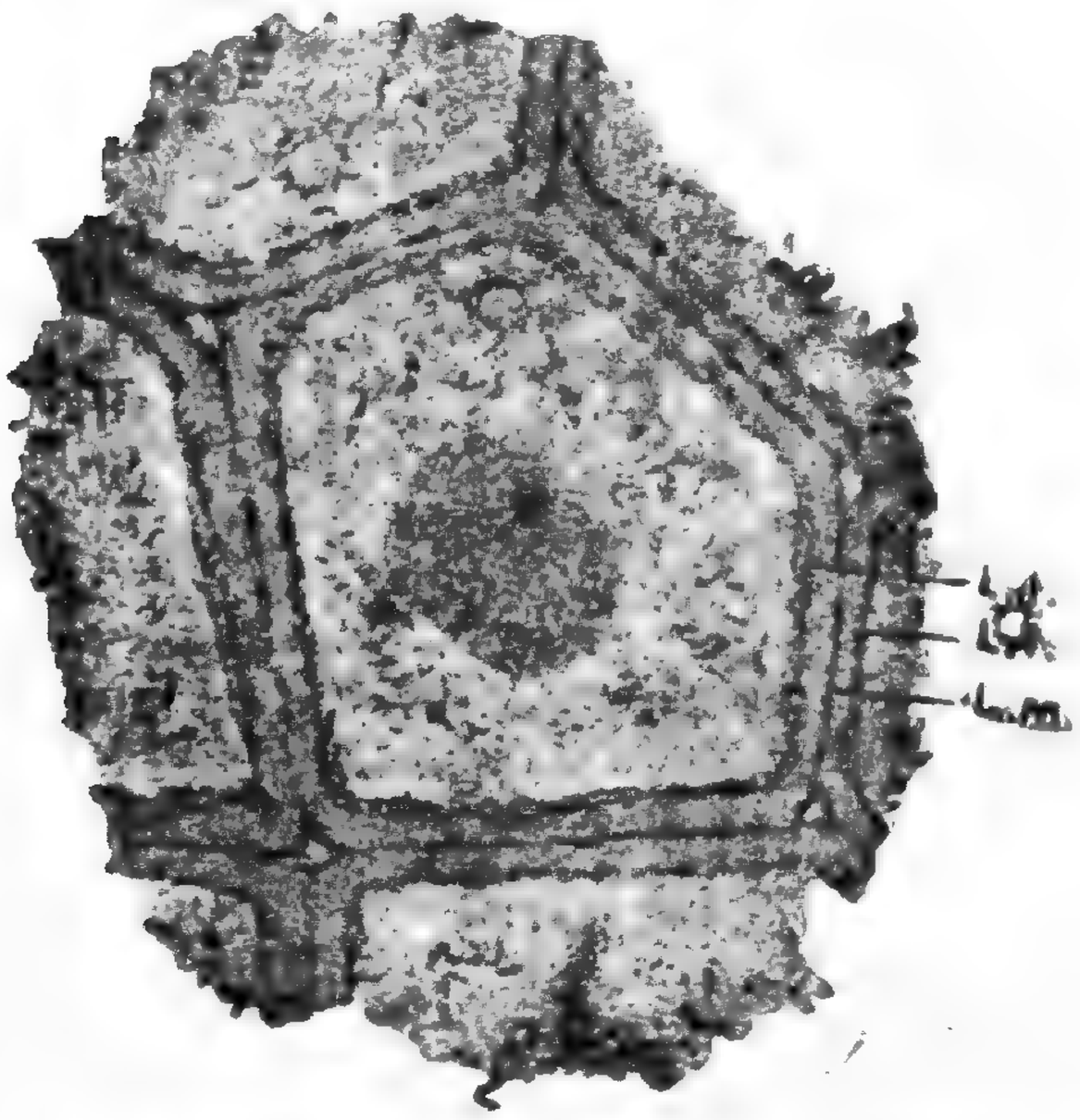


Fig. II. Ob. 5 Oc. 2 microscopio Reichert. (Tubo chiuso) Disegno al piano de. tavolo.
La Lamella interna.
Lm Lamella mediana.

Non meno singolari sono i tessuti formati da fibrocellule tramezzate, quali si riscontrano nel dominio dei fasci vascolari delle piante superiori.

Trattasi, nei nostri preparati al collodio, di elementi allungati, fu-

siformi, terminati per lo più a becco di flauto ai due estremi, incastrati gli uni negli altri mercè le faccie oblique terminali. Essi sono più o meno lunghi, tanto che in breve spazio del preparato se ne incontrano di quelli lunghissimi accanto ad altri ridotti a poche cellule elementari sovrapposte

Le pareti che delimitano siffatti elementi fusiformi sono molto ispessite come è il caso per le genuine fibre tramezzate, o concamerate. Per converso le pareti trasversali che circoscrivono le piccole cellule quadrangolari, o quelle triangolari (cellule apicali), da cui risultano formate le fibrocellule, sono piuttosto sottili, come appunto avviene di norma.

I nuclei stanno al centro delle cellule, ma non ovunque sono ben distinti, almeno nel preparato da cui ho tratto la fotografia.

La rassomiglianza colle genuine fibrocellule tramezzate è veramente impressionante.

Tutti questi tessuti furono da me ottenuti, al pari di quelli che verrò ben tosto illustrando, con le soluzioni di collodio al benzol addizionate dei seguenti reattivi: acido cromico, cloruro di cobalto, sudan III, cautchouch sciolto nel benzol, olio di ricino, balsamo del Canadà pure sciolto in benzol. In qualche preparato, come ad esempio in quello scelto per riprodurre in microfotografia le fibrocellule, si era inoltre aggiunto sublimato corrosivo e cloridrato di chinino poichè lo stesso doveva servire per la riproduzione dei reticoli di Golgi.

In non poche preparazioni ho ottenuto delle combinazioni istologi che alquanto più complesse.

Così ad esempio la fig. 3 Tav. I rappresenta un tessuto simile a quello corticale di un fusto, in cui all'esterno si incontrano delle cellule in attiva segmentazione tangenziale simulanti perciò un fellogeno, o per lo meno uno strato suberoso: al di sotto compajono parecchi piani di cellule di parenchima più o meno intimamente unite in tessuto compatto, il quale a sua volta sormonta un altro strato di cellule pure parenchimatose, ma delimitanti dei lunghi spazi intercellulari: a questo tessuto fa seguito, più profondamente ancora, un pseudofellogeno o cambio, seguito infine da nuovo parenchima.

Annovererò, da ultimo, come conformato quasi analogamente, il preparato riprodotto nella fotografia 6 Tav. III, pur facendo rilevare che entrambe le figure riproducono poco fedelmente, per difetto dell'ap-

parato fotografico, i risultati ottenuti che all' esame microscopico dei preparati appaiono molto più persuasivi.

Ho insistito alquanto sulla produzione di tessuti artificiali perchè mi è noto che il Bertrand ha pure cercato di riportare alla così detta « Lois des surfaces libres » (V. Bull. d. l. Soc. Bot. d. Franc., XXXI, 1884) le modalità con cui si dividono le cellule nei tessuti lesi, mentre del pari a condizioni fisico-meccaniche si ispirarono Sachs, Errera, Plateau, Meusbrugghe, Quinke ed altri per spiegare la formazione delle pareti cellulari, in ispecie in base ai fenomeni di tensione superficiale.

Conclusioni

Le ricerche di molti autori sulle cellule e sugli organismi uni-o pluricellulari artificiali hanno portato alla conclusione che molte strutture e non pochi processi fisiologici propri delle cellule vive si possano in quelli riprodurre.

Pur tenendo in debito conto che molto si è esagerato per effetto dell'entusiasmo degli esperimentatori (V. Reinke), possiamo tuttavia ritenere come assodate le seguenti scoperte nel campo della citologia artificiale:

a) La membrana coi suoi strati e cogli ispessimenti (Traube, Quinke, Reinke, Damann, Leone), il protoplasma reticolare e vacuotizzato, le comunicazioni plasmiche, il nucleo coi nucleoli e coi cristalli inclusi, rivestito assai spesso da membrana, come pure il reticolo nucleare sono stati riscontrati nelle cellule artificiali (Ledue, De Candolle, Herrera, Buscalioni ed altri). Talora si rinvennero persino i centrosomi colle loro radiazioni (Fischer ed altri). Di molti costituenti cellulari si ottenne infine la colorazione (Buscalioni, Herrera).

Si è adunque riprodotta quasi tutta la complessa struttura cellulare, a riguardo della quale noi ci soffermeremo qui a discutere soltanto quanto ha relazione colle fibrille cinoplasmiche, a cagione delle importanti conclusioni che il Fischer ne ha tratto e per la singolarità dei metodi adottati da questi per metterle in evidenza

Il Fischer (1), per produrre delle cellule artificiali simili alle ordinarie, inietta il midollo di sambuco con albumose non coagulabili ed

---

(1) Esperimenti simili a quelli del Fischer furono fatti dall' Hardy sulla gelatina che veniva pure sottoposta a fissatori di varia natura.

altre sostanze che fa penetrare, mercè la bollitura dei pezzi di sambuco assieme alle soluzioni impiegate, o con altri mezzi. Qui le cellule sono in parte naturali, in quanto che constano dalle pareti stesse del midollo di sambuco e dei residui nucleari. Sotto questo punto di vista sono adunque assai meno perfette delle mie.

Ora il Fischer osserva che dai residui nucleari si partono dalle radiazioni le quali traversano tutto quanto l' ammasso di albumose, di guisa che quando in una cellula si hanno due o più nuclei devono formarsi delle figure che ricordano i fusi acromatici delle divisioni cariocinetiche. Tali radiazioni, che del resto compaiono anche attorno agli accidentali vacuoli, diventano evidenti nei preparati montati in glicerina, purchè vengano fissati coi soliti reattivi, fra cui merita il posto d'onore l'acido osmico che precipita, previa scissione, allo stato metallico (Os.) di preferenza sulle radiazioni. Occorre però che non si faccia agire troppo a lungo il reattivo sul preparato perchè in tal caso esso colora tutto quanto il protoplasto in nero. Noi possiamo quindi concludere che le radiazioni hanno *costituzione alquanto differente dal plasma dacchè prima di questo provocano la scomposizione dell'acido osmico e la successiva riduzione allo stato metallico* (Os.) Il Fischer aggiunge ancora, e questo è interessante per me, poichè collima coi risultati delle mie osservazioni, che per la *formazione delle radiazioni occorre la presenza del nucleo il quale agirebbe quale centro d' attrazione, o come un corpo estraneo*, nello stesso modo che lo spermio provoca le radiazioni nella cellula ovo e l'aggiunta di un cristallo la precipitazione nelle ordinarie soluzioni soprasature. Come si vede queste idee confortano pure, oltre che le mie, talune vedute del Leduc. Ma vi ha di più; le radiazioni si ottengono qualora un tubo capillare pieno di sostanza fissatrice venga collocato all'orlo di un preparato di albumose: in tal caso i raggi partono dall'apertura del capillare immerso nella soluzione. Anche un semplice cristallo di sublimato produce lo stesso effetto allorchè viene immerso nelle albumose.

Da queste ad altre esperienze interessantissime il Fischer, trascinato da un entusiasmo forse eccessivo, arriva a concludere che molte delle formazioni endocellulari sono un prodotto dell'arte e della tecnica istologica. Il che a mio parere è una esagerazione poichè non si può, senza altro, applicare alla cellula i risultati *in vitro*. D' altra parte nulla ci

vieta a credere che nella cellula si formino *temporaneamente* delle sostanze atte a provocare, nel territorio cellulare in cui si organizzano, delle precipitazioni plasmiche, quali sono appunto gli aster, i cinoplasmi, destinate poi, in seguito alla scomparsa di tali corpi, a diventar evanescenti a lor volta per effetto della reversibilità propria dei colloidi, per quanto non reperibile, per condizioni accidentali, negli esperimenti ***in vitro*** del Fischer.

Sarebbe pertanto interessante studiare quale azione spieghino le albumose nelle mie cellule artificiali, il che cercherò di fare quando mi si presenterà l' opportunità di procurarmi tali sostanze.

Ritorniamo ora all' enumerazione dei corpi e delle funzioni state rilevate nelle cellule artificiali.

b) Furono scoperti degli sferocristalli a struttura conforme a quella dei grossi granuli d' amido (Famintzin, Quinke, Roie, Butschli, Buscalioni, Hansen, etc.), e come questi reagenti alla luce polarizzata.

c) Per quanto concerne i processi fisiologici che hanno la loro sede nelle cellule genuine noi ricorderemo i principali stati riprodotti in quelle artificiali: fenomeni osmotici e di diffusione (Pfeffer, Leduc, Quinke ed altri); divisione amitotica (Buscalioni) e mitotica del nucleo (Leduc, Herrera ed altri); divisione cellulare (Buscalioni etc.), con partecipazione della parete: formazione delle membrane (Leduc, Buscalioni, Herrera): produzione di correnti endocellulari (Leduc, Quinke, Buscalioni et.): pulsazioni (Leduc il quale arrivò a contare nei suoi organismi artificiali persino 1000 pulsazioni all'ora): nutrizione e metabolismo cellulare in rapporto alla tensione superficiale (Rhumbler): gemmazioni cellulari (Leduc): germinazione di semi artificiali: formazione di capsule ed altri tipi di ovari artificiali (Leduc); vita latente (Leduc); movimenti endocellulari (Bernstein, Herrera, Buscalioni etc. etc.): esplicazione di fenomeni dipendenti dalla tensione superficiale e manifestantisi in particolar modo coi movimenti plasmici interni (Errera, Bernstein etc. etc.), o con spostamento dell' intera massa (Ruffini): processi vari relativi alla variazione della tensione superficiale (Bernstein, Ruffini, Reinke): chemotropismo ed eliotropismo (Ruffini, Quinke, (1) Leduc): irritabilità (Ruffini): con-

---

(1) Secondo il Quinke i fenomeni eliotropici sarebbero legati, negli organismi artificiali, a variazione nella viscosità in rapporto alla variazione della temperatura.

trazione del plasma (Geddes) : sdoppiamenti dei cromosomi per vacuolizzazione (Chodat, Valle) e molti altri processi su cui non insisto.

Cogli studi che formano oggetto della presente nota si è messa in evidenza, fra l'altro, una struttura che ha molta *analogia* con quella stata scoperta dal Golgi e da altri scienziati, ben nota sotto la denominazione di reticoli endocellulari delle cellule vive, ed inoltre si è riprodotta, meglio di quanto siasi fatto nelle mie precedenti osservazioni, la fisonomia di altri organiti similari, quali sono i mitocondri in largo senso e gli ergastoplasmi.

Degno di considerazione è il fatto che tutte quante le particolarità sopra accennate furono messe in evidenza con un metodo pressochè identico a quello fotografico, stato proposto dal Ramon y Cajal e dal Golgi per ottenere nelle cellule vive le stesse strutture.

Nelle osservazioni del Golgi e della sua scuola il reticolo appare quasi sempre come un corpo più o meno prossimo al nucleo e al centrosoma, o per lo meno avente una determinata localizzazione nel protoplasma. Nelle mie ricerche si è verificato pressochè lo stesso fenomeno, essendo rari i casi in cui reticoli, i mitocondri e i filamenti (a prescindere dalle loro maggiori, o minori affinità genetiche) siano uniformemente sparpagliati nel protoplasma, come a priori sarebbe supponibile. A questo proposito giova tener presente che io adopero, in ultima analisi, delle soluzioni, nelle quali, per legge fisica, i costituenti dovrebbero essere sempre distribuiti in modo uniforme nella massa del solvente.

È adunque probabile che le sostanze sulle quali si fissa l' argento ridotto, o dalle quali il rivelatore all' idrochinone separa questo corpo, od altro analogo di color nero, abbiano una determinata localizzazione nel protoplasma delle mie cellule: così pure per molte altre sostanze dobbiamo ammettere lo stesso principio, altrimenti non si potrebbe spiegare la comparsa di un nucleo e di altri corpi endocellulari negli elementi cellulari artificiali.

Ma, ammesso il principio delle localizzazioni endocellulari di sostanze a costituzione chimica particolare, si affaccia la domanda se anche nelle cellule reali le produzioni parimenti accantonate, ed in specie quelle che vengono rivelate dal metodo del Golgi, siano da considerarsi come corpi speciali nel senso morfologico, od istologico della

parola, o non piuttosto come addensamenti di natura semplicemente chimica, non aventi alcun che a vedere eolla struttura istologica.

Per alcune di esse non vi ha dubbio che trattasi di veri corpi morfologici o istologici e questo è il caso pei nuclei e per talune produzioni mitocondriali, per citare solo pochi esempi. Per converso è più probabile che i reticoli ed altre formazioni similari siano una manifestazione pura e semplice di particolari localizzazioni di composti chimici, anzichè morfologici. La prova diretta di quanto affermo non si è potuta avere dall'esame delle cellule vere: di qui i pareri discordi, ma il fatto che negli elementi cellulari artificiali corpi a struttura filamentosa, granulare e reticolare si addensano in determinati punti di un colloide, morfologicamente ed istologicamente non differenziato, depone a favore del concetto che la stessa interpretazione sia valida pei reticoli Golgiani, o per lo meno per taluni di essi.

Al riguardo osservo che il Golgi, per lo meno nei lavori che mi fu dato esaminare, si mantiene assai circospetto nell' interpretazione della vera natura dei reticoli; invero, per quanto accarezzi l' idea che gli stessi possano essere l'espressione di una determinata struttura istologica, lascia, in ultima analisi, la questione impregiudicata e ciò con un criterio assai più sano rispetto ad altri autori.

Anche il Pensa è dello stesso avviso, almeno per ciò che concerne molte formazioni che fissano l' argento nei vegetali, accennando egli soltanto il più delle volte a speciali *atteggiamenti* di determinate sostanze, la quale parola, da me pure spesso adoperata in difetto di altre più scultorie, è ben lungi dal concretare e circoscrivere nettamente un'idea a carattere morfologico.

Appare pertanto manifesto che nelle cellule vive, come in quelle artificiali, talune sostanze sono distribuite secondo determinate leggi, forse in relazione alle loro cariche elettriche, per cui tendono a radunarsi attorno a determinati centri dinamici, o campi di forza, per usare l' espressione adottata dal Farady nei suoi studi sui magnetismo e sull' elettricità.

In alcuni casi poi le sostanze accantonate diventerebbero a loro volta esse stesse centri cinetici, o di attrazione (rispettivamente di ripulsione) per altre sostanze, di guisa che le affinità, di varia indole, diventerebbero fattori di distribuzione.

Con questa interpretazione si può benissimo chiarire il singolare fenomeno della divisione del reticolo interno golgiano prima della divisione del nucleo cellulare in alcuni spermi. Egli è infatti probabile che la scissione nucleo-cellulare sia qui preceduta da un accantonamento polare di qualche corpo avente struttura morfologica, o di altri offrenti solo una peculiare costituzione chimica, come sarebbe il caso, ad esempio, per le sostanze che coll' argento si rivelano sotto forma di reticoli.

Non è da escludersi tuttavia che se una data localizzazione di un corpo a costituzione chimica determinata, ma difettante di organizzazione morfologica, si trasmette di cellula in cellula per successive generazioni, e ciò per migliaia e migliaia di secoli, come deve esser avvenuto per tutto qnanto ha relazione coi fenomeni dell'eredità nel mondo organico del nostro pianeta, la fissazione di siffatte caratteristiche chimiche accantonate abbia finito per imprimere al substrato su cui esse si plasmarono certe modificazioni particolari di struttura organica, grazie alle quali costituzione chimica e costituzione istologica si sarebbero fuse assieme per imprimere alla parte la fisonomia di un corpo sui generis dal punto di vista chimico ed istologico.

Questo per quanto concerne, in linea generale, i fattori che determinano la localizzazione di certe particolarità delle cellule. Se noi ora ci facciamo ad analizzare più da vicino come avvenga il fenomeno nei singoli casi, ci troviamo non poco imbarazzati a dare la risposta. A riguardo della osservazione del Pensa ho già altrove fatto rilevare come gli idrocarburi presenti nella cellula e gli affini lipoidi potrebbero benissimo contribuire a render più chiara la reazione cromoargentica, la quale, occorre notarlo, può tuttavia avvenire senza l'uso del rivelatore, come ad esempio è stato osservato dalla signora Greenwood, la quale dimostrò che la precipitazione dell'argento avviene senza alcuna manipolazione (almeno se ho ben compreso il lavoso) nelle cellule della mucosa gastrica secernenti acido cloridrico, e lo stesso fu osservato da me allorchè immergevo le mie pellicole secche nelle soluzioni di $AgNO_3$ diluite, acquose.

Credo che sino ad ora nessuno sia riuscito a dare una spiegazione plausibile del processo che determina la precipitazione dell' argento ridotto nelle cellule, sebbene il metodo adoperato per ottenerlo indichi

che gli autori doveano intravedere un nesso con quanto ha luogo nei processi fotografici.

L'incertezza è giustificata in quanto che, se ben mi appiglio, anche per l' intima essenza della fotografia non è ancora stata detta l' ultima parola. A quanto pare la luce provoca, là dove viene a contatto dei sali sensibili d' argento, una modificazione chimica, latente, in questi, grazie alla quale il sale viene più facilmente intaccato, o ridotto, dai soliti rivelatori, la cui azione è basata specialmente sullo sviluppo di idrogeno. L' azione della luce sarebbe chimica secondo alcuni, chimico-dinamica secondo altri e la stessa poi sarebbe rafforzata dai cosi detti sensibilizzatori. Il processo fu paragonato, non so se a torto od a ragione, con quello della funzione clorofilliana.

Io ignoro quanta parte abbia la luce nel provocare la precipitazione localizzata dell' argento nelle mie osservazioni non avendo fatto esperienze in proposito, e quanta se ne possa attribuire alle sostanze impiegate, fra cui merita di fissare l' attenzione il Sudan III per la sua colorazione rossa che da un lato paralizza l'azione della luce, dall' altro potrebbe funzionare come un sensibilizzatore. Ritengo tuttavia che il Cautchouch, essendo un'idrocarburo, possa funzionare anche lui in quest'ultimo senso e nello stesso tempo avere una certa tendenza ad associarsi ai sali d'argento. Di qui la deposizione di questo ultimo in massa là dove vi ha il nucleo cellulare fatto probabilmente in gran parte da cautchouch e la forte riduzione del sale che ha luogo attorno al nucleo. Io non voglio dar maggior valore di una semplice ipotesi alla mia interpretazione, ma non posso passar sotto silenzio che la stessa spiegherebbe il comportamento della reazione cromoargentica nelle osservazioni del Pensa sui cloroplasti e chiarirebbe pure il comportamento dei reticoli golgiani qualora si ammettesse l'esistenza di sostanze riduttrici o sensibilizzatrici in vicinanza dei nuclei cellulari genuini portatori di O.

Non posso, infine, passar sotto silenzio un' ultima analogia che corre tra le mie osservazioni e quelle della scuola del Golgi per rispetto alla alla reazione cromoargentina. Il metodo golgiano si contraddistingue per una certa incostanza nei risultati : ora lo stesso fenomeno si rivela nelle mie esperienze, poichè in uno stesso preparato ho ottenuti risultati differenti nelle diverse regioni della pellicola ed inoltre non ho ricavato da tutte quante le pellicole risultati soddisfa-

centi: lo stesso può dirsi per le differenti soluzioni impiegate, sebbene preparate pressochè allo stesso modo.

Una tale analogia non può passare inosservata, anche perchè ci addimostra quanto sia delicato e sensibile il processo destinato a condurre a buoni risultati.

Termino questa discussione sui reticoli endocellulari facendo notare che nessuno, prima di me, ebbe ad osservarli, od anco lontanamente sospettarli nelle cellule artificiali. Tutt' al più, come reperto storico collaterale, merita di esser segnalato che il Leduc in uno dei suoi volumi descrive e disegna delle cellule nervose, coi relativi prolungamenti ottenuti mercè l'impiego del ferrocianuro di potassio, solfato di potassio e zucchero. Però ben altra cosa sono siffatti prolungamenti rispetto ai reticoli golgiani.

Mi si potrà da alcuni obiettare che io non ho riprodotto che in casi eccezionali quelle finissime ed eleganti strutture reperibili nei lavori del Golgi e della sua scuola, ma io osservo che ben diversa cosa è una cellula viva rispetto a una cellula formata di collodio e di altre sostanze aggiunte il più delle volte in quantità eccessive, per cui si deve restar più che paghi di aver riprodotto, sebbene grossolanamente, il fenomeno e le disposizioni (in special modo l' accantonamento) del precipitato d'argento.

Sulle altre particolarità venute in luce nei miei studi possiamo limitarci a poche considerazioni.

Gli sferocristalli a tipo di amido, che anche nel presente lavoro furono riscontrati nelle cellule, mi hanno dimostrato che gli strati concentrici sono fisicamente non omogenei poichè, essiccando, si infiltrano in modo disuguale di aria. In più di un caso in fatti l'osservazione microscopica ha rivelato che strati ricchi d'aria fra i trichiti o micelle cristalline si alternano con altri più compatti e quindi meno permeabili. Ciò indicherebbe realmente che i veli acquei interposti tra le micelle variano di importanza da strato a trato e in modo alterno, come ebbe a porre in evidenza il Nägeli nelle sue ricerche sull'amido. Concordano i miei dati anche indirettamente con quelli di Bütschli il quale trovò che gli sferiti di carbonato calcico alla luce polarizzata presentano strati alterni positivi e negativi, dal punto di vista ottico.

La formazione di strati alternanti ed a costituzione fisico-chimica

differente non è altro che una delle tante forme sotto cui si manifestano nel regno organico i fenomeni ritmici, fra cui meritano di esser segnalati i ritmi di cristallizzazione stati illustrati per la prima volta dai Bunge (1885) e poi più dettagliatamente da me, dal Quinke, dal Liesegang, dal Leduc e da altri. Io le ho denominati col nome alquanto improprio di « onde di cristallizzazione » mentre si dovrebbero chiamare « onde di precipitazione » non verificandosi sempre la cristallizzazione nel precipitato.

In particolar modo per l'amido la questione è stata risolta nel senso testè indicato essendo più che dubbio che alla formazione delle stratificazioni partecipi l' azione della luce e dell' oscurità, come ammisero Schimper ed altri autori.

La interpretazi ne che io ho dato dell'interessante fenomeno delle onde il quale vale a spiegare certe particolarità del sistema nervoso periferico state descritte erroneamente come disposizioni istologiche, concorda quasi a pennello con quella esposta recentemente dal Leduc, il quale formulò la sua conclusione in base a studi fatti cogli stessi reattivi da me impiegati. È singolare che questo autore, il quale, evidentemente, ignorava le mie ricerche, chiami pure col nome di onde il particolare atteggiamento dei precipitati. Sulla peregrina interpretazione che da delle stesse il Benedikt è inutile qui di ritornare.

I processi di divisione nucleare da me segnalati non corrispondono a quelli indicati da molti altri autori. Le segmentazioni a tipo realmente cariocinetico non caddero sotto la mia osservazione, sebbene abbia avuto occasione di esaminare delle figure di divisione che possono avere una più o meno lontana analogia col processo della mitosi. Per converso frequentemente ho rilevato le divisioni amitotiche, che come si sa, sono le forme più banali di divisione nucleare. Osservo tuttavia che le cariocinesi a cui accennano i miei predecessori non sono neppure esse accettabili come tali, avendo gli autori riprodotto più o meno bene *solo alcune fasi della divisione nucleare.* Per citare un solo esempio lo stadio di piastra equatoriale è ben lungi dal parere manifesto nelle figure che illustrano il lavoro di Leduc e neppure risulta chiaro dalle descrizioni che questi ci ha fornito.

La formazione delle membrane cellulari ha raggiunto nelle mie ricerche, oserei credere, il massimo di perfezione, sia perchè spesso le

pareti si mostrano differenziate in più strati, oltre alla lamella mediana, e sia ancora per i rapporti che intercedono fra la comparsa dei setti e la divisione nucleare.

Le condizioni che provocano la comparsa dei setti sono ancora poco chiare: tuttavia ritengo che determinate sostanze presenti nel collodio, avendo spiccata tendenza a portarsi al limite dei poliedri cellulari, concorrano a formare le pareti, ma è anche più che probabile che dei processi aventi relazione colla tensione superficiale ne regolino lo accantonamento (1).

---

(1) Qui sarebbe opportuno trattare la controversa questione della semipermeabilità di dette membrane, stata validamente sostenuta dal Pfeffer, ma combattuta con argomenti non meno persuasivi da altri autori (Quinke ad es.) Nelle presenti ricerche io non ho posto attenzione al fenomeno. Debbo però dichiarare che nelle mie osservazioni (in collaborazione col D.r A. Purgotti) sulla dissociazione e diffusione dei joni (Atti dell'Univ., di Pavia 1903) avendo trovato che nel tachijonoscopio e nel tachijonometro, dopo la formazione del setto di precipitazione in seno alla gelatina, si manifestano indubbiamente dei fenomeni osmotici rivelabili alla differente pressione nelle due colonne manometriche annesse all'apparecchio ho ritenuto come probabile che il setto di neoformazione sia realmente semipermeabile, o per lo meno pochissimo permeabile.

Cogli attuali ingrandimenti, salvo che non si voglia ricorrere all' ultramicroscopio, non è possibile stabilire se tra i granuli di precipitato formanti molte delle pareti nelle mie cellule artificiali esistano degli spazi, o manchino questi.

È però certo che il precipitato appare omogeneo per cui sarebbe quasi lecito ammettere che funzioni realmente da vera membrana semi-permeabile. Dubito però che le pareti semipermeabili, o pressochè tali, crescano sempre per intussusceptione come vorrebbe il Pfeffer, poichè negli esperimenti col Tachijonoscopio, ma più ancora col Tachijonometro ho notato che l' accrescimento in spessore del setto per lo più avviene unilateralmente a causa della differente velocità di diffusione delle sostanze membranogene, il che esclude a priori l'intussusceptione e richiede invece l' apposizione.

Il fenomeno dell'accrescimento del setto di precipitazione per sovrapposizione di strati ad una delle faccie soltanto del sepimento primordiale, anzichè alle due contemporaneamente, deve, per le ragioni che esporremo ben tosto, avvenire anche nelle cellule del Pfeffer, il che escluderebbe la vera e propria semipermeabilità, mentre ci porterebbe ad ammettere che per la grande vicinanza delle particelle precipitate venga aumentata la resistenza al passaggio di certi corpi sciolti e permessa solo in misura ordinaria quella delle molecole acque, per cui

In particolar modo questi processi devono intervenire allorchè nei preparati si formano i così detti collenchimi coi caratteristici ispessimenti, inquantochè la dove abbiamo un ispessimento parietale, come avviene al punto di incontro di parecchie pseudocellule, i valori delle tensioni superficiali devono esser ben diversi di quelli che determinano

---

riuscirebbe spiegato l'aumento di pressione segnalata nei nostri esperimenti, e più ancora in quelli di Pfeffer, dalle colonne manometriche.

A questo riguardo frattanto voglio qui accennare ad un fenomeno che si è manifestato nelle mie esperienze col tachijonometro e col tachijonoscopio, al quale non ho, prima d'ora, prestato troppa attenzione e data perciò quell' importanza che esso forse merita. Quando si fanno diffondere, negli apparati sopra indicati, due corpi che danno il setto di precipitazione per il loro incontro nella gelatina, (Ag NO_3 e ClNa ad es.) il punto di incontro ha una posizione fissa quando le soluzioni sono equimolecolari. Il comportamento è analogo se al ClNa si sostituisce un altro cloruro monovalente, o bivalente, purchè sia conservata l'equimolecolarità. Così ad es. facendo reagire attraverso la gelatina, a volta a volta soluzioni di Cl_2Mg, o di ClK, o di ClLi et. in soluzioni equimolecolari col $AgNO_3$ impiegato per ottenere il setto di Cl Ag l'incontro del Cl coll'Ag avviene in un punto uniforme e costante per tutti i sali adoperati. Ciò indica adunque che il jone Cl cammina dissociato da quello Na, K, Li et. e lo stesso può dirsi per il jone Ag rispetto all'NO_3. Fin qui nulla di nuovo poichè già si diede, nelle mie ricerche sulla dissociazione dei joni, tale interpretazione. Neppur di nuovo si può aggiungere al fatto che aumentando la concentrazione di una delle soluzioni e perciò il numero delle molecole e dei joni di uno dei sali rispetto all'altro il setto si forma verso il sale più diluito, spostandosi così dalla primitiva posizione di equimolecolarità; lo spostamento è tanto più sensibile quanto più grande è la differenza di concentrazione delle soluzioni. Il fenomeno è dovuto al fatto, ben noto, che le soluzioni più concentrate diffondono più veloci.

Interessante invece e non ancor stato spiegato fino ad oggi é il fatto che nelle mie esperienze, come in quelle di Pringsheim, il setto, se si forma costantemente in un determinato punto dello spessore del cilindro di gelatina di una data lunghezza quando le soluzioni sono equimolecolari, si sposta tuttavia a misura che la reazione determinante la precipitazione del ClAg si va evolvendo. Citerò solo alcuni esempi al riguardo, scegliendoli fra quelli ottenuti col tachijonometro (V. mio lavoro sopra citato).

HCl $\frac{m}{100}$ $AgNO_3$ $\frac{m}{100}$: spostamento del setto verso la soluzione di HCl.

ClLi $\frac{m}{10}$: $AgNO_3$ $\frac{m}{10}$: spostamento verso la soluzione di ClLi.

la formazione del setto lungo la linea che separa solamente due pseudocellule l'una dall'altra.

Lo stesso fattore fisico-meccanico deve, a mio parere, influire sulla formazione degli ispessimenti nelle cellule collenchimatose genuine, poichè qui abbiamo a fare con tessuti a protoplasma attivo, a pareti

---

$NH_4\ Cl\ \frac{m}{10}$: $AgNO_3\ \frac{m}{10}$: spostamento verso la soluzione di $ClNH_4$.

$ClNa\ \frac{m}{100}$: $AgNO_3\ \frac{m}{100}$: spostamento vers. la soluzione di ClNa.

Quale è la ragione di un tale comportamento? La risposta è ardua ed io non ho fatto esperimenti per arrivare ad un risultato. Credo tuttavia di non andare errato affermando che lo spostamento è dovuto alla progressiva diluzione cui vanno incontro le due soluzioni diffondenti, per effetto evidentemente della continua precipitazione e doppia scomposizione dei componenti loro. Ora noi sappiamo che la velocità *relativa* di diffusione dei joni è proporzionata al numero *relativo* delle molecole o joni (quando si tratta di due soluzioni reagenti fra loro, come nel caso dei miei esperimenti) delle differenti soluzioni. Sappiamo pure che aumentando la diluzione la dissociazione tende ad aumentare, *ma in vario grado per ogni soluzione*. Colla scorta di questi due dati possiamo concepire che diluendosi le due soluzioni ($AgNO_3$ da un lato, i sali di Cl dall'altra) il grado di dissociazione assuma a poco a poco valori differenti per le due soluzioni reagenti e che forse dissociandosi di più l'$AgNO_3$ rispetto ai sali del Cl si stabilisca a poco a poco una pressione osmotica maggiore (corrispettiva ad una maggiore concentrazione molecolare e jonica) dal lato della $AgNO_3$, per cui le molecole ed i joni di questo sale sarebbero animati da velocità relative maggiori rispetto alle molecole ed ai joni della soluzione di Cloruro contenenti maggior numero di molecole indissociate ad una data diluzione. Di qui lo spostamento del setto di precipitazione verso la soluzione dei cloruri.

Però pel fatto stesso che la dissociazione elettrolitica non mantiene sempre gli stessi rapporti di proporzionalità quando due soluzioni vanno soggette a diluzione via via crescente, può avvenire che ad un dato grado di diluzione la concentrazione relativa si inverta diventando maggiore dal lato dei cloruri rispetto all'$AgNO_3$ (V. in proposito le tabelle di dissociazione in funzione della diluzione a pag. 14 del lavoro, qui riportate, di Hollard) nel qual caso si avrebbe a un dato momento uno spostamento in senso inverso (cioè verso la soluzione di $AgNO_3$) del precipitato. Ed invero ciò mi occorse più volte di constatare nei molti esperimenti eseguiti col Dott. Purgotti.

Se la mia ipotesi, non suffragata, come dissi, da esperienze, è giusta, essa darebbe agio a segnalare il grado di dissociazione relativa di due soluzioni atte

molli, ricche di acqua, elastiche, estensibili: vale a dire ci troviamo di fronte a un complesso di disposizioni che possono permettere il giuoco del fattore in questione, mentre ben diversamente va la faccenda allorchè trattasi di cellule che formano delle pareti prontamente rigide, legnose, quali sono quelle degli sclerenchimi.

---

a dar un precipitato allorchè reagiscono fra loro. Il metodo sarebbe molto semplice e dimostrativo poichè basta controllare la posizione del setto iniziale in correlazione alle differenti soluzioni impiegate, per confrontarle poi fra loro. Perciò noi lo proponiamo agli studiosi di problemi fisico-chimici, per quanto esso non abbia la precisione dei metodi finora adoperati dai fisico-chimici. A conferma di quanto affermo riporterò qui un esempio:

Dalla tabella dell'Hollard sulla variazione del grado di dissociazione in funzione della concentrazione risulta quanto segue:

Numero d'equivalenti per litro	NaCl	HCl	AzO^3Ag
3	0,52	0,42	0,41
1	0,69	0,59	0,63
$\frac{1}{10}$	0,85	0,82	0,84
$\frac{1}{100}$	0,94	0,94	0,94
$\frac{1}{1000}$	0,98	0,99	0,98

Dai quali valori (calcolati in base alle conducibilità elettriche) risulta adunque che mentre i tre composti si dissociano sempre più a misura che le soluzioni diventano più diluite, l'$AgNO_3$ è assai meno dissociato a forti concentrazioni rispetto all'NaCl e all'HCl: poi supera quest'ultimo, in fatto di dissociazione, alla concentrazione di 1 e $\frac{1}{10}$: torna al fine a presentarsi un minor grado di dissociabilità alla concentrazione di $\frac{1}{1000}$ dopo esser passato per uno stadio di perfetta eguaglianza alla concentrazione di $\frac{1}{100}$.

Il cloruro di sodio alla concentrazione di 3, 1, $\frac{1}{10}$ equivalenti, è più diso-

In accordo col Leduc e con altri autori che si occuparono del comportamento dei colloidi, dai molti esperimenti fatti colle cellule artificiali parmi di poter asserire che nello stesso modo che alcune sostanze incluse nel collodio tendono a portarsi alla periferia dei poliedri cellulari, altre, aventi parimenti poca affinità col medesimo, si separano e ven-

---

ciati dall'$AgNO_3$ di pari concentrazione: diventa eguale a questo alla diluzione di $\frac{1}{1000}$ ed a quella di $\frac{1}{100}$.

I risultati sono pertanto abbastanza conformi a quelli previsti dalla mia ipotesi poichè diminuendo il valore relativo di dissociazione sia dell'HCl sia del ClNa rispetto all'$AgNO_3$, quando si esperimentano soluzioni che dalla diluzione dell' $\frac{1}{10}$ arrivano a quella di $\frac{1}{1000}$, attraverso alla diluzione di $\frac{1}{100}$, di necessità deve avvenire che il sale d'argento, aumentando il numero degli elementi dissociati (joni) rispetto all'HCl e al NaCl nelle soluzioni comprese fra $\frac{1}{10}$ e $\frac{1}{1000}$, determini la formazione di un setto di AgCl sempre più spostato verso la soluzione di NaCl e di HCl. Solo coll' HCl in soluzione all' $\frac{1}{1000}$ si potrà aver una retrocessione del setto di AgCl, essendo a tale diluzione maggiore la dissociazione di detto corpo rispetto alla $AgNO_3$ ugualmente diluito. Ed invero in una delle esperienze da me e Purg tti eseguite parrebbe che una retrocessione del setto di AgCl debba aver luogo.

Non insisto ulteriormente su questi dati essendo gli stessi ancor troppo incompleti, ma frattanto non posso passar sotto silenzio che il Pringsheim, nei suoi studi sulla diffusione, ottenne pure analoghi spostamenti dei setti di precipitazione dalla posizione primitiva. Infatti egli verificò il seguente comportamento:

$AgNO_3$ e KCl lo spostamento avviene in direzione di KCl.
$Cu\ SO_4$ e $K_4\ Fe\ Cy_6$ » » » » $K_4\ Fe\ Cy_6$.
$K_4\ Fe\ Cy^6$ e $Zn\ SO^4$ » » » » $Zn\ SO_4$.
$AgNO_3$ e $Ba\ Cl_2$ » » » » $Ba\ Cl_2$.

Il Pringsheim non sa con sicurezza quale sia il fattore che determina lo spostamento, presupposto, ben inteso, le soluzioni equimolecolari: ciò non di meno sospetta che possa esser in relazione colla pressione osmotica, per quanto non si riesca a comprendere, afferma egli, con questa ipotesi come talora abbia luogo un singolare spostamento in senso inverso alla direzione di ispessimento del precipitato, la quale direzione è in stretta armonia colle concetrazioni relative delle due soluzioni.

Ora colla constatazione che le soluzioni diluendosi vanno soggette ad un

gono così a raccogliersi, o nei vacuoli, o nelle maglie del reticolo plasmico, o infine negli spazi intercellulari.

Con tutta facilità si può infatti vedere nei preparati non ancora solidificati che gli spazi intercellulari sono pieni di liquido in attivo movimento vorticoso, e lo stesso si ha nelle maglie dei reticoli colloi-

---

variabile grado di dissociazione relativa si può, come sopra ho accennato, comprendere non solo lo spostamento in un dato senso del setto, ma anche la ulteriore retrocessione. Quest'ultima però non è sempre palese negli esperimenti col tachijonoscopio e col tachijonometro poichè il precipitato che si forma in senso retrogrado riesce mascherato da quello formatosi durante la progressione dello stesso precipitato.

Le mie osservazioni presuppongono, per altro, inesorabilmente che nella diffusione delle soluzioni attraverso la gelatina abbia luogo il fenomeno della dissociazione dei joni. Purgotti ed io l'abbiamo affermato in considerazione della circostanza che nei casi di equimolarità (per citare un solo esempio) e ad una data concentrazione delle soluzioni di $AgNO^3$ e di ClNa il precipitato di Cloruro di Argento si forma costantemente in un determinato punto del Cilindro di gelatina nel tachijonometro. Solo variando le concentrazioni dei sali generatori si ottengono dei lievi spostamenti del setto di precipitazione, e ciò per le ragioni sovra esposte.

Alla stessa conclusione sarebbero arrivati, per altra via, taluni autori che parimenti studiarono la diffusione nella gelatina. Per converso i Prof. Bruni e Vanzetti, avendo ripetute le nostre osservazioni sulla diffusione, da un dato del Solfato di Argento e dall'altro del Cloruro di Bario giunsero a supposizioni alquanto differenti dalle nostre.

Premettono i due autori in questione che se si fanno diffondere nel tachijonometro solfato di argento e Cloruro di Bario il precipitato di cloruro di argento e quello di solfato di Bario, originatisi per doppia decomposizione, non compaiono mescolati, ma in un cilindro di gelatina lungo 10 cm. circa distanziati l'uno dall'altro di 1 cm. o poco meno.

I risultati collimano adunque perfettamente con quelli ottenuti dal Purgotti a da me, ma mentre noi ammettiamo che la separazione dei due precipitati sia effetto di dissociazione dei joni Cl, Ag, Ba etc. i Proff. Vanzetti e Bruni, trovando il fenomeno difficilmente interpretabile colla teoria in questione, preferiscono ascrivere la separazione dei precipitati ai processi di soprasaturazione. Grazie a questi i sali neoformatisi per doppia decomposizione si manterrebbero per un certo tempo disciolti (mentre continuano a progredire attraverso il cilindro di gelatina) sebbene abbiano superato lo stato critico di solubilità; necessariamente adunque la precipitazione del sale più a lungo solubile avverreb-

dali. Quando poi il collodio coagula il reticolo, divenuto omogeneo e rigido, rassomiglia quasi ad una spugna piena di liquido in agitazione.

Molto probabilmente pertanto anche nella cellula vera la formazione dei vacuoli ripete la stessa origine: anche qui dei corpi speciali vengono espulsi dal colloide protoplasmatico, o nucleare assieme ad una

---

be ad una certa distanza dall' altro meno atto a mantenersi disciolto non si tosto ha raggiunto detto stato critico.

L'interpretazione dei Proff. Bruni e Vanzetti, per quanto esposta da questi autori in modo tutt'altro che tassativo, sarebbe accettabile incondizionatamente qualora si riuscisse a dimostrare:

1.) Che facendo diffondere nel tachijonometro due sali atti a dare, per doppia decomposizione, il solfato di Bario, quest' ultimo si accumula (precipitando) nello stesso punto dove precipita il Cloruro di argento (qualora si facesse diffondere, puta caso, $AgNO_3$ e ClNa), presupposto, ben inteso, l' equimolecolorità nelle due esperienze e una concentrazione sufficiente nei sali generatori del solfato di Bario per impedire la soprasaturazione.

2.) Che variando, in successive esperienze, la concentrazione dei sali produttori, per doppia decomposizione, del Solfato di Bario, viene pure a variare la posizione del precipitato di quest'ultimo rispetto alla posizione che il precipitato di Cloruro di argento ha nelle esperienze col Cloruro sodico e Nitrato di argento, avvicinandosi, o sovrapponendosi a forte concentrazione (esperienze con sali equimolecolari) al setto di Cloruro di Argento, allontanandosene negli esperimenti con soluzioni diluite e tanto più quando più forte è la diluzione.

Questa prova, veramente decisiva, che non fu tentata dai Proff. Bruni e Vanzetti, venne da me e Purgotti presa in considerazione ed ora posso affermare che nelle esperienze all' uopo istituite il precipitato di solfato di Bario, qualunque siano i sali usati per produrlo per doppia decomposizione e qualunque la concentrazione degli stessi (purchè equimolecolari i due generatori), non si forma mai a ridosso del precipitato di Cloruro di argento originatosi per doppia decomposizione di due sali generatori equimolecolari qualsiasi (come ad es. ClNa ed $AgNO_3$).

Ciò posto è ovvio che non si può attribuire alla sola soprasaturazione il fenomeno della separazione dei precipitati di Solfato di Bario e di Cloruro di argento nelle nostre esperienze e in quelle di Bruni e Vanzetti (fatte cogli apparecchi stessi da me usati). Il Solfato di Bario (nelle esperienze con sali equimolecolari) ha sempre una posizione fissa nel cilindro di gelatina, come lo ha il Cloruro di argento; perciò è duopo ammettere che nella gelatina talune soluzioni tendano a procedere coi joni dissociati, ed in conseguenza i precipitati nati per doppia decomposizione delle stesse si separano gli uni dagli altri. Il fenomeno è reso più accentuato in seguito all' intervento dei processi di soprasaturazione, che però non sono la causa unica della separazione dei setti di precipitazione.

certa quantità d'acqua. Si formano cosi i vacuoli ed i tonoplasti da cui dipendono i valori osmotici della cellula, a loro volta in stretta relazione colla natura dei corpi espulsi (1).

Le tensioni osmotiche, la segregazione dei corpi inclusi nelle pseudo cellule, la distribuzione dei centri dinamici, la tendenza nei colloidi a espellere certi corpi, assieme all'acqua, ed altri fattori regolano la formazione delle cellule, in seno ad un colloide apparentemente omogeneo quale è il collodio liquido. Ma tra le mie esperienze di istogenesi e quelle degli altri osservatori, ed in specie del Leduc, corre non poca differenza: ***io lascio alle forze inerenti al substrato di produrre gli elementi,*** il Leduc, per citare un solo autore, stabilisce, invece, ad arte i centri di attrazione e di diffusione che regolano il processo. L' artifiziosità è quindi assai più accentuata nelle esperienze di questo autore, per quanto talvolta egli segnali che ottenne delle cellule (morulazione e gastrulazione) senza alcun estraneo intervento dei centri dinamici, e ciò per una specie di formazione cellulare endogena.

Il substrato ha indubbiamente una grande influenza sulla costitu. zione delle cellule e basta variarlo alquanto perchè subito varino, di pari passo, la forma e la organizzazione cellulare, quando mai sensibili al cambiamento del mezzo. In ciò sono pure d'accordo col Leduc.

Le energie che provocano nel mezzo, dapprima omogeneo, del collodio, la formazione delle cellule entrano indubbiamente nel novero di quelle che concorrono a plasmare le cellule genuine. Ma io non voglio esser frainteso e tanto meno esser posto fra coloro che omologano, senz'altro, quanto avviene ***in vitro*** con i prodotti della natura. Tra le cellule artifi-

---

(1) Non è improbabile che i vacuoli pulsanti siano tali per effetto di variazione della tensione superficiale delle pareti dei tonoplasti e di qualche altro fattore fisico-chimico reversibile. Stando ai dati di Quinke e di Graham riportati in nota a pag. 4 si può supporre che il valore della tensione superficiale vada soggetto a brusche variazioni setto l' azione di determinati fattori ancor del tutto sconosciuti. Ora in virtù delle stesse il liquido dei vacuoli verrebbe a volta a volta espulso, o viceversa riassorbito, dando cosi origine al fenomeno della pulsazione. È una semplice ipotesi che io prospetto, la quale però trova un fondamento in fenomeni fisico-chimici di indiscusso valore. Essa poi si connette colle interessanti osservazioni del Chodat sulla vacuolizzazione del reticolo nucleare, come fattore fisico-chimico dello sdoppiamento dei cromosomi, e con quelle del Gallarate sulla tensione superficiale, quale fattore di formazione delle cellule.

ciali e quelle genuine vi ha solo una analogia, non una omologia di costituzione e di funzionalità quando si considerino in blocco la struttura e le funzioni cellulari. Il protoplasma ed i suoi derivati hanno una costituzione chimica assai più complessa di un banale collodio impregnato di poche sostanze e queste mescolate quasi a caso. Ma la più complessa costituzione chimica del primo implica a sua volta una maggior somma di energie fisico-chimiche e perciò si comprende come i processi vitali siano ben più complicati di quelli che vediamo compiersi sotto il microscopio nelle cellule artificiali. Però anche queste sono di natura colloidale e come tali godono di alcune proprietà fisico-chimiche che evocano alcune manifestazioni nelle cellule viventi.

Se noi pertanto riusciamo a produrre in una pellicola di collodio le membrane, il protoplasma vacuolizzato, il nucleo etc., egli è segno che questi corpi si formano nelle cellule vive, parimenti colloidali, in parte almeno, in virtù di quelle stesse energie che noi mettiamo in attività nello esperimento e che abbiamo segnalato, come ad es. pressione osmotica, centri dinamiei, tensione superficiale, cariche elettriche, affinità e via dicendo.

Solo nel ristretto limite di questa concezione fisico-chimica noi possiamo trovare una *omologia* fra cellule vere e cellule di collodio, essendo illogico andare al di là. Ma restando nei limiti che ci sono concessi dall' applicazione dei soli principii fisico-chimici per tentare di arrivare ad una spiegazione e ad una omologazione noi non facciamo più un giuochetto da laboratorio, come sogliono affermare taluni, bensi portiamo un piccolo e modesto contributo alla fisiologia cellulare. Indirizzando il nostro studio ad altri colloidi più complessi e variando gli esperimenti potremo forse trovare altra e più mirabile analogia fra la cellule artefatte e le reali, ma ciò non di meno la cellula artificiale sarà, nel suo complesso funzionale e strutturale, soltanto analoga alla cellula viva: per lo meno fino al giorno in cui noi, penetrati più addentro nelle analisi dei fenomeni che costituiscono la vita (1), potremo con maggior

---

(1) Chi avesse vaghezza di conoscere le principali teorie sui fenomeni vitali considerati come dipendenti da una forza vitale e da fattori meccanici e fisico-chimici potrebbe consultare i lavori di Dennert, di Runghe, e di Neumeister che trattano questioni attinenti ai fenomeni formanti oggetti della presente nota.

fiducia e successo riprodurli tutti quanti in corpore vili della cellula artificiale.

Malgrado questa limitazione nella portata delle mie ricerche osere affermare che queste non siano prive di interesse per la fisiologia cellulare. Basterà ricordare che con una tecnica identica a quella proposta dal Golgi per la ricerca dei reticoli io sono riuscito a mettere in evidenza queste formazioni nelle cellule artificiali, portando così un certo contributo alla conoscenza dall' oscuro processo formativo, o per lo meno indicando i pericoli cui si va incontro quando si voglia applicare ad ogni particolarità strutturale reperibile al microscopio il concetto di organo endocellulare.

Se poi le mie ricerche tornano da questo lato utili al botanico, al zoologo, al medico esse presentano maggior importanza, oserei credere, quando siano prese in considerazione dal punto di vista della moderna fisico chimica, inquantochè illustrano certe forze che si trovano latenti nei colloidi e dimostrano come in questi le sostanze incluse possano distribuirsi secondo determinate linee e centri di forza. L' argento metallico che si raduna quasi esclusivamente attorno al nucleo e nelle membrane, l' acido cromico ed il Sudan che colorano (spesso !) soltanto i nuclei e via dicendo, sono le più belle conferme di quanto affermo.

E mia ferma convinzione che provando e riprovando con metodi variati le cellule al collodio potranno, in avvenire, contribuire non poco ad illuminare nuovi problemi di fisiologia cellulare, in quanto questi hanno per substrato condizioni fisico-chimiche.

Se i fenomeni e le disposizioni offerte dalle cellule artificiali richiamano la nostra attenzione, altrettanto può dirsi anche per talune strutture presentate dal substrato colloidale che ricordano più o meno da vicino questi aggruppamenti cellulari noti col nome di tessuti.

Qui il processo che aggruppa le cellule artificiali, modificandone opportunamente la forma a seconda della reciproca posizione degli elementi e dei rapporti di questi col mondo esterno, non è certamente omologo a quello che plasma i tessuti genuini aventi, come è il caso per le epidermidi, i parenchimi corticali e via dicendo, una grande rassomiglianza con quelli artificialmente ottenuti. Ma se di analogia dobbiamo unicamente parlare, è d' uopo ciò non di meno convenire che quelle forze fisico chimiche che determinano la formazione dei tessuti

veri concorrono, in parte più o meno grande, anche a plasmare quelli sperimentali. Se le cellule epidermiche nei tessuti colloidali sono più grandi delle altre sottostanti, se le fibrocellule artificiali sono tramezzate, se una cuticola riveste gli elimenti periferici, se infine gli ispessimenti si formano agli angoli dei poligoni collenchimatosi non possiamo attribuire tutto ciò puramente al caso. Non credo pertanto di andar errato affermando che le formazioni similari vadano ascritte in parte a fenomeni similari, fra cui meritano di esser però in considerazione particolare la costituzione colloidale e le variazioni nella tensione superficiale (Rumber) (1).

In conclusione è lecito affermare che le soluzioni colloidali, grazie alla loro labile costituzione, grazie al potere di reversibilità, grazie al loro peculiare comportamento di fronte agli agenti chimici e fisici e al loro stesso comportamento di tal natura, grazie infine alla loro struttura, quale si *intravede* coll' ultramicroscopio e ad altre proprietà, si possono considerare come il substrato più adatto per estrinsecare una parte almeno di quel complesso di fenomeni che la nostra ignoranza compendia sotto il nome di vita.

Tra il collodio e il plasma vi hanno certamente dei legami e questi sono dati dalle manifestazioni comuni che presentano, ma il primo come elemento vitale, mi si permetta l' ambigua espressione, rappresenta il primo termine della lunga serie, l' altro l' estremo anello della catena.

Chiarito così alla meglio e per quanto è suscettibile di delucidazione un concetto così oscuro quale è quello delle analogie e delle omologie da un lato e delle antinomie dall'altro che si affacciano allorchè si paragona il comportamento del collodio nell' esperimento e quello degli albuminoidi nei grandiosi e complessi processi vitali più nessuno mi potrà tacciare di essermi lasciato trasportare dall'entusiasmo nel campo della poesia (2), come è accaduto a più di uno dei miei predecessori.

---

(1) Il Quincke insiste ad es. sulla tendenza che hanno i setti a disporsi, nelle cellule artificiali, secondo gli angoli 120° e 90° e ciò per effetto della tensione superficiale.

(2) Per ora l'*homunculus* non è ancor stato trovato negli esperimenti di laboratorio e non so quando lo si ritroverà, malgrado gli importantistudi sulle

Mi lusinga la speranza di non essermi allontanato, sia nella ricerca, sia nelle deduzioni che da questa emanarono dal dominio del più rigoroso controllo scientifico, o per lo meno di aver posto le quistioni sul terreno dei fatti e perciò accessibile alla discussione. Questa è stata la mia costante preoccupazione ed i risultati riportati mi permettono, se non erro, affermare col Ruffini che le esperienze in vitro, quali sono quelle oggetto della presente nota e di non pochi altri osservatori, devono di necessità condurci a sostenere « *che molti dei così detti fenomeni vitali delle cellule trovano la loro ragione di esistere nei risultati sperimentali della fisico chimica.* Occorre però vincere la rilut-

---

sostanze di natura albuminoida. Ammesso però che le mie ricerche, nella peggiore delle ipotesi, non abbiano alcun valore positivo tanto nel caso che si tratti di stabilire alcune relazioni tra la natura colloidale degli albuminoidi e le organizzazioni cellulari di questi, quanto in quello che si voglia metter in evidenza taluni fattori che provocano la segmentazione cellulare nei colloidi, rimane pur sempre a loro favore un significato, negativo diremo così, ma di una certa importanza poichè dalle stesse risulta che costituzioni ritenute prettamente cellulari, organiche, istologiche (reticoli di Golgi, nuclei di globuli rossi del sangue del Petroni, strie delle fibre nervose etc.) vanno considerate probabilmente come reperti chimici in correlazione ai trattamenti cui si assoggettarono le cellule. A questo riguardo nessuno vorrà contestare un certo interesse al mio scritto. Oso tuttavia sperare che forse più di un benevole lettore non vorrà esser così pessimista da ripudiare a questo anche un significato positivo, quale venne da me prospettato.

Io so benissimo che ancor grande è l'abisso fra le cellule vere e le mie artificiali, ma non credo di allontanarmi molto dal vero ammettendo che la principale differenza sta in ciò che mentre le varie cellule (macro e microcellule) proposte dai differenti autori, me compreso, (V. cellule del Traube, Pfeffer, Leduc etc.) mettono in evidenza *solo uno o pochi fattori, una o poche delle caratteristiche cellulari* (p. e. le cellule di Pfeffer ci informano solo sui processiosmotici, quelle di Ruffini sul movimento plasmico e sul chemotattismo, le mie sulla tensione superficiale, sui centri l'attrazione, sulla segmentazione e su qualche altro fattore), le vere cellule albuminoidee viventi ci forniscono dei dati *su una quantità enorme di fattori e di processi fisiologici ad un tempo* (osmosi, diffusione, divisione, chemotattismo, eliotropismo, nutrizione et. et.). *Le cellule artificiali sono in certo qual modo più o meno analitiche, quelle reali più o meno sintetiche.* In questo sta la grande differenza che solo potrà, forse, venir colmata quando avremo a disposizione gli albuminoidi di laboratorio e processi speciali per evocare in questi la struttura cellulare. Ma passerà ancor molto tempo prima che un tale risultato venga raggiunto, se pure lo verrà.

tanza di coloro, e sono i più, che non arrivano a comprendere che si possa riprodurre ad arte qualche fenomeno vitale, ma nello stesso tempo è duopo non lasciarsi trascinare dalla foga dell' entusiasmo che ha portato a conclusioni esagerate non pochi costruttori di cellule ed organismi. Lo studio delle funzioni elementari, aggiunge anche il Ruffini, trae dalla fisico-chimica larga messe di esperimenti, per cui è ingiustificato l' epiteto « di trastulli » concui si sogliono battezzare dagli increduli le prove di laboratorio. Certo anche noi ammettiamo che ognuno di tali esperimenti non spiega le funzioni della vita, ma non per questo il risultato ottenuto è meno eloquente. Ognuna delle varie forme di attività vitale e d' atteggiamento cellulare stata riprodotta sperimentalmente non risolve affatto, separatamente presa, il problema: sommati assieme però i vari risultati, questi forniscono indubbie prove che le manifestazioni vitali si possono in gran parte ricondurre a processi fisico-chimici e quindi sono accessibili all' esperimento ».

Ho creduto opportuno riportare quasi integralmente il concetto del mio illustre collega perchè essó collima colle mie vedute ed è improntato ad un alto spirito di moderazione e di scrupolosità scientifica.

Ma giunto a questo punto dobbiamo, come necessaria conseguenza, domandarci se si deve ancor considerare come troppo ardita, se non addirittura erronea, l'antica ipotesi, oggigiorno presentata da più di un autore sotto veste nuova, della generazione spontanea.

Secondo questa ipotesi la vita dovette sorgere in seno a uno dei tanti colloidi, più o meno complessi, che si venivano formando sulla terra allorchè, nelle antiche epoche geologiche, le condizioni divennero propizie alla sua estrinsecazione e forse sorge incessantemente tutt'ora in qualche territorio del nostro pianeta.

La ipotesi, è vero, è stata strenuamente combattuta dal genio del Pasteur e in conseguenza dalle maggioranze, sia degli scienziati che dei profani. Ritengo tuttavia che siasi un po affrettatamente negata la possibilità della generazione spontanea, poichè il non aver trovato organismi in un palloncino sterilizzato non ci autorizza a trarne la illazione che *mai* sulla terra abbia potuto trarne origine la vita da un colloide, o da altra sostanza analoga. Sono due questioni solo apparentemente fra loro collegate, in realtà indipendenti. Comprendo che l'an-

dar contro corrente è cosa ardua, ma oggigiorno gli scienziati cominciano a non pensare più colla testa di un Pasteur e lo prova l'interessante e recentissima pubblicazione del mio carissimo ed illustre collega il Prof. Sacco sull'Universo. D'altronde, affermo io, un'ipotesi che fa nascere per generazione spontanea, verificatasi in illo tempore, gli organismi parmi che meriti maggior considerazione di quella, pur da taluni accettata, che i corpuscoli cosmici vaganti per l'infinito abbiano potuto servire di veicolo per trasportare dai pianeti e dai soli sopra il nostro globo terrestre i primordiali e più semplici esseri viventi.

Giunto al termine del lavoro mi sia concesso di esternare al chiarissimo collega ed amico il Prof. A. Russo direttore del locale Istituto zoologico universitario le più sentite azioni di grazie per avermi aiutato in tutti i modi a condurre a termine le esperienze, per avermi messo a disposizione il materiale, gli strumenti e la biblioteca del suo laboratorio ed infine per aver integrato la modesta opera mia col consiglio di persona molto addentro nelle questioni di istologia animale, in specie per quanto concerne i mitocondri, i reticoli golgiani ed altre analoghe strutture. Anche all'esimio Prof. Grassi G. B. della nostra Università, il quale pure mise cortesemente a mia disposizione il laboratorio di Chimica, mi è caro esprimere i miei ringraziamenti.

Catania Maggio 1918.

PROF. LUIGI BUSCALIONI

LETTERATURA DELL'ARGOMENTO

Agazzotti A. — Ricerche ultramicroscopiche dei globuli rossi di Spelerpes fuscus Zeit. Allg. Physiol. 11. 1910.

Albrecht F. — Experim. Unters. üb. Kernmembranen. Festschr. f. Böllinger 1902.

Id. Physik. Fragen d. Zellpathol. II Teil. Der Pysik Bau d. Zellkernes in norm. u. pathol. Zustanden. Eıg. d. Allg. Path. n. path. Anatom. 7 Bd. 1902.

Ambroonn H. — Ueb d. Verhalten doppelbrech. Gelatinenplatten gegen Magnetismus u. Elecktricitat. Ber. Sächs Ak. Wiss. 1901.

Archibald — Proc. of. the Americ. Accad. 1901 XXXVI e Philos. Mag. Tom. II 1902.

Arrhenius S. — Versuche üb. Fallungen v. Eiwcisskorpern u. Agglutination d. Erythrocyten. Meddel. K. Vetensk. Nobelinjst. I 1909.

Barlow e Pope — Trans. of the Chem. Soc. 1907, XCX.

Benda C. — Die Mitochondrien. Anat. Heft. 1902.

Benedikt M. — Les origines des formes de la vie. Revue Scientifique 1905.

Id. El biomechanismo o neovitalismo en Medicina y Biologia. Paris Ed. Malvine e Trad. spagnuola di D. A. Herrera. Mexico 1904.

Bechhold H. — Die Gallertfiltration. Koll. Zeitsch. 2 Bd. 1907.

Id. Il Structurbildungen in Gallerten. Zeitsch. f. physik. Chem Bd. LII 1905.

Id. Zur pysik. Chem. 1904 XLVIII 385.

Benard H. These de doctorat T. XI 30 Dec. 1900 e Rev. Gen. Sc. Paris 1901.

Id. Sur les format. d. cirques lunaîres dapres les exper. de C. Dauzere. C. R. 154 1912.

Bender R. — Zur Colloid. Zeitschr. 1914 XIII.

Bernstein I. — Die Kräfte d. Bewegung u. d. lebenden Substanz. Braunschveiz 1902

Berthold — Studien üb. Protoplasmameckanik. Leipzig 1836.

Bethe A. — Zellgestalt Platensche Flussigkeiten u. Neurofibrillen. An. Anz. 1912.

Billitzer I. — Eine Theorie d. Colloide u. Suspensionen. Zeitschr. Physik. Chem. 45, 1903.

Biltz W. - *Gahl W.*—Ultramiskrosk. Beobacht. Nachdr. Ak. Wis. Göttingen 1904.

Blake I. K. — Amer Iourn. Sc. 1903.

Bokorny Th. — Das Wasserstoffsuperoxyd u. d. Silberausscheidung durch aktives Albumines. Pringsh. Jahrb. d. Wiss. Iahrg. XVII.

Bonnier E. — Sur les pretendues cellules artificielles. C. R. Paris CXLIV 1907

Bose Iagadis Chemder — Response in the living aud non living.

Bottazzi F. — Sul trasporto elettrico d. Glicogeno (e dell' amido) Rend. accad. Lincei 18. 1919.

Id. - *Victorow E.* — Sulle proprietà colloidali e particolarmente sul trasporto elettrico dell'amido. Rend. Accad. Lincei 19, 1910.

Brame C. R. — XXXVI, 1853.

Braun — Neu Jahrb. d. Mineralogie 1899, XIII.

Brillouin — Ann d. Chem. et. de Phys. XIII 1898.

Buscalioni L. — Ricerche sulla costituzione dei plastidi in rapporto specialmente alla presenza di lipoidi ed alla funzione fotosintetica d. Cloroplasti Bot. Jahrb. (Engl.) 1914.

Id. Sulla formazione di zone nei mezzi colloidali. Parte II. Sulla formazione d. cellule artificiali. Malpighia 1916.

Id. Sulle Cellule artificiali, N. Prev. Comun. alla R. Accad. Med. Torino 1918.

Id Recensione all'opera di Samec. Studium ub. Pflanzencolloiden. Dresden 1912.

Id. Studi sui cristalli di ossalato di Calcio. Malpighia 1895.

Id. e La Rosa — Sulla formazione di zone nei mezzi colloidali. Nota Critica Malphighia 1915-16 Catania.

Id. e Pollacci G. — Le antocianine ed il loro significato biologico. Atti d. Ist. Bot. Pavia, Vol. VIII.

Id. e Purgotti A. — Sulla diffusione e sulla dissociazione dei joni. Atti Ist. Bot. Pavia XI.

Bütschli O. — Vorlaüfiger Bericht üb. fortgesetze Unters. an Gerinnungsschaümen Sphaerokrystallen u. d. Strukturen v. Cellulose—u. Chitinmembranen. Verh. Naturf. Med. Ges. Heidelberg 5 B. 1894.

Id. Ueb. Struckturen künstlicher u. naturlich. quellbarer Substanzen. Verh. Nat. Med. Ges. Heidelberg, 5 Bd. 1895.

Id. Unters. üb Mikrostruct. künstl. u. natürl. Kieselsäuregallerten. Verh. Med. Nat. Ges. Heidelberg, 6 1900.

Id. Weitere Mitteilungen üb d. Structur d. Protoplasmas. Verh. Naturh. Vereins Heidelberg. 1890.

Id. Ueb. d. Künstliche Nachamun d. kariokinetischen Figur. Verh. Naturh. Med. Ver. Heidelberg 1893.

Id. Ueb. die Structur d. Protoplasmas. Verh. d. Natur. Med. Ver. Heidelberg, IV 1889.

Id. Ueb. zwei neue Ciliatenformen und Phasmastructuren. Tagebbl. Vers. Naturf. Aerzte Heidelberg 1889.

Id. Untersuch. üb Mikrosk. Schaüme u. d. Protoplasma. Leipzig 1892.

Id. Ueb. d. Herstellung d. kunstliche Stärkekorner oder Sphärekrystallen d. Starke. Verhandl. d. naturf. u. med. d. Vereins Heildelberg 1897.

Chambers — Microdisection studies 1) The visible structure of cell protopla-

sma and death changes. Amer. journ. Physiol. 63. 2) The cell. aster : a reversible gelatinous phenomen. Iourn. exsper. Zool. 23.

Il plasma, per quest'A. è un colloide idrofilo allo stato di sol (uova di protozoi), ma alla sufipercie è allo stato di gelo.

La zona di protezione che si forma attorno al protoplasma uscito dalla cellula ha pure natura di gel.

L'aster deve la sua rigidezza al plasma, allo stato di sol, interposto fra le fibrille.

In talune cellule si passa dallo stato di gelo a quello di sol alternativamente, per cui trattasi di fenomeni reversibili e la trasformazione comincia all'equatore per estendersi ai poli della cellula (V. all'uopo le osservazioni di Carazzi e Levi).

Chartaud — C. R. I sem. 1901 e III sem. 1903 e II sem. 1904.

Chiari R. — Biochem. z. 1911 XXXIII.

Chick - Martin — Kolloidchem. Beih. 1913-14.

Id. C. Biochem. 1913-VII.

Chodat — Sur Ia regulation osmotique pendant la Caryocynese, Bull. Herb. Boissier 1906-VI.

Coen A. - Barrat W. — Ueb. Galwanotaxis v. Standpunkte der Physik. Chem. Zeit. Allg. Physiol. 5, 1905.

Cohn F. — Neue anorgan. Zellen, Ber. d. deut. Bot. Sect. d. Schles. Gesellsch. 1875.

Cotton A. e Mouton H. — Les ultramicroscopes et les obiects ultramikroscopiques. Paris, Masson 1906.

Coconnont J. - Nogier T. — Sur la faible penetration des rayons ultraviolets a travers de liquides contenent des substauces colloidales. C. R. Paris 149, 1909.

Cybulski N. — Sur le theorie de l'origine d. courants electtriques dans les tissus d. animaux et d. plantes. Bull. Intern. Acad. Sc. Cracovie Cl. Sc. Math. et Nat. 1903.

Dauzere L. — La division cellulaire d. bains de developpement. Assoc. franc. pour l'advanc. de Sc. Congr. d. Toulouse 1910.

Id. Solidification cellulaires. Ann. di Phys. Lippmann a. Bouty. Paris 1919 XII.

In questo lavoro si vede lo sforzo per omologare la costituzione dei corpi inorganici a quella degli organismi viventi, nel senso che anche nei primi, quando passano dallo stato liquido al solido, si può aver la parvenza di una struttura cellulare, la quale, come nelle mie esperienze sulle cellule artificiali, comprare soltanto la dove la sostanza in via di raffreddamento ha un certo spessore.

Le cellule inorganiche si formano per effetto di speciali vortici cellulari, (Esperienze di Benard), si moltiplicano per scissiparità, hanno un nucleo e infine si presentano isolate, o in colonie.

Devo però far rilevare che tali elementi inorganici hanno ben pochi punti di contatto con le mie cellule al collodio, anche perchè richiedonono speciali disposizioni ottiche per essere messe in evidenza e le cellule poi sono di dimensioni colossali.

Cellule abbastanza ben confermate ottenne l'A coll'acciaio puro e colla cristallizzazione di non pochi corpi. Colla cristallizzazione si formano degli spazi tra un elemento cristallino e l'altro e tali linee di demarcazione sono poi riempite da sostanze speciali amorfe che ricorderebbero le membrane cellulari. Le impurità del mezzo, come vide anche il Chartaud, favoriscono la formazione di membrane divisorie ed io credo che a questa condizione di cose debbansi le bellissime membrane, cogli strati di ispessimento, da me osservate nelle cellule al collodio, enormemente più perfette di quelle ottenute dal Dauzere.

L'autore spiega l'origine delle cellule coi fenomeni della tensione superficiale; per di più fa intervenire l'azione delle « *onde di cristallizzazione* », a riguardo delle quali da una spiegazione che in parte collima colle mie. Egli però, come già fece il Liesegans, non si preoccupa delle mie osservazioni in proposito, sebbene usi la stessa terminologia.

Aggiungerò da ultimo che le osservazioni del Dauzere, quelle di Thomson, Guetard e Jantzen sui fenomeni di convezione sono di gran lunga anteriori a quelle del Prof. Capparelli sullo stesso argomento, sebbene questi si ostini a ritenere che i fatti da lui studiati siano affatto nuovi nel campo della fisico-chimica, per cui li battezzò col nome di fenomeni di igromipsia.

Dauzer L. — C. R. T. 162.

Id. — C. R. Acad d. Sciences, T. 186 1913.

Danilewsky — Ueb. chemotropische Bewegung d. Quecksilbers. Arch. Anat. n. Physiol. 1905.

De Candolle C. — Sur le cause possible de production de lignes d' epaississements et. C. R. 66. Sez. Soc. Helv. Sc. Nat. Zurik 1883.

Delage Y. — La parthenogenese esperim. et les charges elettriques. C. R. Paris 147, 1895.

Della Valle — Le analogie fisico-chimiche della formazione e della dissoluz. d. cromosomi. Monit. Zool. 20.

Id. La morfologia d. Cromotina dal punto di vista fisico. Arch. Zool. It. 6, 1912 Napoli.

Il compianto Prof. Della Valle va indubbiamente annoverato fra coloro che in Italia contribuirono potentemente a ricondurre i fenomeni cellulari alle teorie fisico-chimiche. È al nucleo ed ai suoi mutamenti che l'A. cerca di applicare le sue vedute, cominciando dall'asserire che il nucleo in riposo è un corpo la cui membrana si formerebbe per effetto di precipitazioni di colloidi aventi cariche elettriche opposte, analogamente a quanto si ha nelle membrane aptogene (Lillie).

I processi cariocinetici sarebbero poi in gran parte accessibili ad una spie-

gazione avente per base le tensioni superficiali ed i fenomeni di smistamento dei colloidi, la ripartizione dei geli e sol ed infine i passaggi dall'uno all'altro di questi stati.

Persino la scissione longitudinale dei cromosomi (ritenuti analoghi dall'A. ai cristalli fluenti), sebbene rappresenti un fenomeno eminentemente vitale per la maggioranza dei botanici e zoologi, sarebbe spiegabile colla scissione longitudinale che ha luogo in cristalli allorchè hanno raggiunto una data lunghezza.

Le torsioni facilmente reperibili nei cromosomi vennero pure riscontrate in altri corpi colloidali, o cristallizzati. Esse avvengono lungo uno stesso cromosoma in senso inverso, il che, a mio parere, potrebbe esser indizio che i cromosomi sono fissati alle estremità, (come i cirri che han fatto presa) qualora non avessi constatato analoghe doppie torsioni in scapi fiorali del tutto liberi di Plantago.

Secondo il Della Valle la disposizione di granuli disposti in fila nell'interno dei cromosomi si osserva in molti altri corpi assoggettat: alla tensione superficiale: la costanza nel numero dei cromosomi delle varie specie vegetali ed animali trova la sua spiegazione in analoga interpretazione e colle considerazioni sul peso molecolare strettamente collegato alla tensione superficiale.

Il Della Valle ha affrontato anche i complessi fenomeni che accompagnano le cariocinesi di riduzione, come ad es. la molteplicità polare, le quadriglie cromosomiche et. ed egli basandosi sulle ricerche di Nemec che ottenne le fasi di cariocinesi sessuale coi nuclei vegetativi soggetti ai vapori di benzina, ne trae la conclusione che anche qui agenti fisico-chimici intervengano per alterare il processo cariocinetico. Ed io non credo erronea l'interpretazione, dacchè nell'albume della Vicia Faba soggetto a trazioni meccaniche e ad alterata nutrizione, le cariocinesi vegetative assumono spesso la fisonomia di quelle sessuali (multipolarità dei fusi, tetradi cromosomiche et.), come ho io pel primo constatato.

In un prossimo lavoro cercherò ancor meglio e più dettagliatamente di dimostrare che appunto ad un'alterata nutrizione nucleare si possono ricondurre le fasi della cariocinesi di riduzione.

Dopo aver raccolto in un grosso volume un cumulo di dati e di prove atte a dimostrare l'importante parte che i fenomeni fisico-chimici spiegano nella vita nucleare il Della Valle conclude che all'indirizzo vitalistico si debba ora contrapporre quello fisico-chimico per spiegare i processi cellulari, come già hanno tentato di fare Giglio-Tos, Bütschli, Hartog, Gallardo, Giardina, Enriques, Berthold, Lehmann ed altri.

Talune delle teorie del chiaro istologo sono forse un pò ardite, ma non poche meritano, a mio parere, di esser pure in considerazione, o per lo meno ulteriormente analizzate senza preconcetti.

Dennert — Die Lebenskraft. Naturwisensch. Wochenschrift 1902.

De Vries H. — Sur la permeabilité d. membranes precipitees. Arch. Neerl. d. Sc. exactes et naturelles. XIII.

Doelter G. — Physik-chem. Mineralogie. Leipzig 1905.

Doelter G. — Ueb. d. Umwandl. amorpher Körper in Krysstallinische, Koll. Zeit. 7, 1910.

Donnan F. — Versuch einer Theorie d. kolloidale Auflösung. Zeit. Phys. Chem. 37, 1901.

Dreyer F. — Physik. Ercler, v. Formverhältnisse organ. Skelettbildung. Naturwochenschr. VIII 1893.

Id. — The Theory of Capillarity and Colloidal solutions. Zeit. Physs. Chem. 46, 1903.

Dreyer G. - Haussen O. — Sur le coagulat. d. Albumines par l'action de la lumiere ultra-violette et du radium. C. R. Paris 145, 1907.

Dubois R. — Le creation de l'etre vivant. Lyon 1904.

Duclau E. — Sur la separat. de liquides melangees. Ann. de Chem. et de Phys. 7, 1896.

Duesberg I. — Der Mitochondrial apparat. in d. Zellen d. Wierbelthiere u. Wirbellosen. Arch. Mikros. Anat. 71 1908.

Id. — Les chondriosomen des cellules embryonn. d. poulet et leur role dans la genese de myofibrilles. Arch. Z. Zellförsch. 4 Bd. 1910.

Id. — Nouvelles recherches sur l'appareil mitochondrial des cellules seminales. Arch. Zellforsch. 6, 1901.

Dylander — C. R. Paris 13 sept. 1909.

Ebner V. — Unters. üb. d. Ursachen d. anisotropie organ. Substanzen. Leip. 1882.

Engelmann — Th. Zur Theorie d. Contractilitat. I. Sitzungsb. Ak. Berlin 1906.

Enriques — La teoria cellulare. Bologna 1912.

Il numero dei cromosomi negli animali e le cause della sua variabilità. Arch. di Fisiol. 2, 1905.

Errera L. — Ueb. Zellformen und. Seifelblasen. Tagebl. 60 Naturf. Vers. Wiesbaden 1887.

Id. — Sur la condition fondamentale d'equilibre de cellules vivantes C. R. Paris CIII.

Id. — Cours. de Physiol. moleculaire. Bruxelles 1907.

Id. — L'aimant agit il sur le noyau en division. C. R. Soc. bot. Belgique 29, 1890.

Id. — Mouvement protoplasmique et tension superficielle. Bull. Soc. Belg. Microscop. Vol. 13, 1886-1887.

Ewart — On the Physik. u. Pysiol. of the Protoplasm Streaming in Plants. Proc. R. Soc. London 6, 1902.

Secondo l' A. la cellulosa, l' albumina, la clorofilla sono paramagnetiche, altri corpi (amido, zucchero, olio) diamagnetici. Le cellule per lo più dispongono il loro maggior asse parallelamente alle linee di forza nel campo magnetico.

Lo stato emulsionale favorisce il passaggio della corrente elettrica.

I movimenti delle piante dipendono dalla tensione superficiale in rapporto alla corrente elettrica che da essa ne deriva, la quale agisce sulle particelle bi-

polari del plasma riducendo la tensione da un lato, aumentandola da quello opposto: di qui il moto e la direzione di quèsto.

Famintzin — Verhandl. d. Nat. Med. Ver. zu Heidelberg 1869.

Fanto R. - Stridor. M Schuttenemulsionen Journ. Prakt. Chem. 81, 1910.

Fauré - Frémiet E. — Le structure physico-chimique du macronucleus d. infusories cilies. Bull. Soc. Zool. France 34, 1909.

Id. — Etude sur les mitochondries de protozoaires et des cellules sexuelles. Arch. Anat. Micr. T. 11, 1910.

Id. — Etude physico-chimique sur le structure de noyan du type granuleux. C. R. Paris 150, 1910.

Id. — Appareil nucleaire, chromidès, mitochondries. Arch. Protistenk. 1911, 21 Bd.

Id. — Production experimentale de Trichites chez Didimium. C. R. Soc. Biol. 71, 1911.

Farmer - Digby — On. the citolog. features exibit. by certains variet. a Hybrid. Ferns. Ann. of Bot. XXIV, 1910.

Il fuso acromatico sarebbe di origine elettrica nel colloide plasmico, analogamente a quanto osservò il Lillie. L'ingrandimento nucleare nella divisione cariocinetica, nonchè la scomparsa della membrana nucleare sono in rapporto colla tensione superficiale. Non tutti i fenomeni della divisione nucleare sono tuttavia spiegabili colle concezioni fisico-chimiche.

Fenn W. — I. Biolog. Chem. 19:8, XXXIII e XXXIV.

Id. O. W. — The effects of electrolyte on Gelatin and their biological significance (IV. The precipitation of Gelatin by mixture of salts. The Journal of Biochem. Chem. Vol. XXXIV N. 2, 1918.

Ferm — Proc.. Nat. Akad. Sc. 1916 III.

Fischer A. — Fixirung, Farbung u. Bau d. Protoplasmas. Iena 1899.

Id. H. — Ueb. d. colloidale. Natur. d. Starkekorn. u. ihr. Verhalt. gegen. Farbstoffe. Beih. Z. Bot. Centralbl. 1905, 18 Bd.

Fock A. — Ueb. Structur u. d. Symmetrie d. Krystalle. Zeitschr. Krystallogr. Bd. 48, 1910.

Freundlich H. — Kapillarchemie. Leipizig. Ok. Verlagges 1910.

Id. — Die Bedeutung d. Adsorption b. d. Fällung d. Suspensionkolloide. Zeit. Phys. Chem. 73, 1910.

Id. — Ueb. d. Verminderung d. Krystallisationsgeschwindigkeit durch. d. Zusatz d. Fremdstoffen. Zeit. Phys. Chem. 75, 1911.

Id. e Neumann W. — Ueb. d. Adsorsption v. Farbstoff. Zeit. Phyik. Chem. 67, Bd. 1909.

Friedel G. - Grandjean F. — Structure d. Liquides a coniques focales. C. R. Paris 152, 1911.

Friedländer I. — Ueb. merkwurdige Erscheinungen in d. Umgebung d. Krit. Punkt. teilweise mischbar. Flussigkeiten. Zeit. Phys. Chem. 38, 1901.

Frommann C. — Ueb. neuere Erklärungen d. Protoplasmastromungen und üb. Schaumstruckturen. Butschli's Anat. Anz. V. 1890.

Gaidukow N. — Ueb. Untersuch. mit. Hilfe d. Ultramikroskopes nach. Siedentops. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 24, 1906.

Id. — Ueb. d. ultramikoskop. Eingeschaften d. Protoplasten. Ber. d. deutsche bot. Gesellsch. 24, 1906.

Id. — Ultramikrosk. Untersuch, d. Starkekörner, Zellmembranen u. Protoplasten. Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch 24, 1906.

Galeotti G. — Ueb. d. experimentelle Erzeugung v. Unregelmassigkeiten d. Karyokinet. Processe. Ziegler Beih. 20, 1896.

Id. — Sulle proprietà osmotiche d. Cellule. Riv. Sc. Biol. Vol. 2. 1908.

Id. Giampalmo G. — Ueb. d. Löslickeichverh. d. Zeins. in verschied. Lösungmetteln. Koll. Zeit. 3, 1908.

Gallardo A. — Significato dinamico de los figuras cariocineticas y cellulares. Mus. nacion. Buenos Ayres 1896.

Id. — Les croisements d. radiations polaires et l' interpretations dynamique d. figures d. Karyokinese. C. R. hebd. Soc. Biol. 1901.

Id. — La division de la cellule phenomene bipolaire de caractere electro colloidal. Arch. Entwickelungsmech. d. Org. XXVIII 1909.

Id. — L' interpretation bipolaire de la division Karyocinetique. Ann. d. Museo Nacion. de Buenos Ayres. Oppostamento all'Hartag trova che i due poli nelle figure cariocinetiche non sono sempre diseguali.

Garrett H. — The viscosity a Composit. of some Colloid. Solut. Phil. Mag. 6, 1903.

Gassner G. — Zur Frage d. Elektrocultur. Ber. d. deut. bot. Ges. 24, 1907.

Gaubert P. — Bull. Soc. Franc. de Mineral. 1902-1904.

Id. — Sur les edifices cristallins helicoidaux de la cholesterine. Bull. Mus. Nat. Hist. Paris 1908.

Id. — Sur les edifices helicoidaux. C. R. Paris 153, 1911.

Gatin, Gruzewska, Mayer A., Schäfforer E. — Sur la structure ultramicroscopique d. empois d'amidon et de leur constituants. C. R. Soc. Biol. Paris 64, 1918.

Gauttert I. — On a tessellated structure of certains liquides due to convective circul. Collect. Papers.

Geddes P. — A restatement of the cell. theory et. Proc. R. Soc. Edimbürg XII.

Gibbs W. — On the equilibrium of Heterog. Substames. Connect. Ak. 3, 1875 e London (Longmass Green et C.) 1906.

Giesenhager K. — Studien üb d. Zellteilung in Pflanzenreiche. Ein Beitrag. z. Entwickelungsmechanik vegetabilischer Gewebe. Struttgart 1905 e Flora 1909.

Secondo l' A. la tensione superficiale è uno dei fattori di formazione delle cellule.

Giglioli I. - Quartaroli A. — Della probabile azione enzimatica nel promuo-

vere accumulazione di acqua e pressioni osmotiche nei tessuti vegetali. Rend. Acc. Lincei 1907.

Giglio E. - *Granata L.* — I mitocondri nelle cellule seminali maschili di *Pamphagus marmoratus* (Burm). Biologica 2, 1908.

Gladstone H. - *Hibbert W.* Transitional forms between colloids a. crystalloids Rep. Brit. Assoc. Adv. Sc. 1901.

Goldschmidt Z. — Der Chromidenapparat lebhaft funktion. Gewebezellen. Z. Iahrb. 21, 1904.

Golgi C. — Di una minuta particolarità di struttura dell'epitelio della mucosa gastrica ed intestinale di alcuni vertebrati. Arch. d. Scienze mediche XXXIII N. 1, 1909.

Id. — Di un metodo per la facile e pronta dimostrazione dell' apparato ret colare interno delle cellule nervose. Boll. d. Soc. Med. Chir. di Pavia 31 genn. 1908.

Gravit A. — Loi d. surfaces libres. Bull. Soc. Belge Microscop. 1884.

Grawitz - *Gruneberg* — Die Zellen d. menschl. Blutes im Ultraviol. Licht. Leipzig. Thieme 12, 1906.

Guebart — Seances de la Soc. Franc. de Physique.

Hamburger H. — Osmot. Druck u. Ionenlehre in d. mediz. Wissensch. Bd. III Wiesbaden 1904.

Hardwich Ed. — Handb. d. Photographie 1890.

Hardy W. — On the mechanisme of Gelation in Reversible Colloid. Systems. Proc. R. Soc. 66, 1900.

Id. B. Z. Physiol. Chem. 1900, XXXIII.

Id. Iourn. Physiol. 1905-6, XXXIII. Colloid. Solut.

Id. On the structure of cell protoplasma. The structur produced in a cell by fixative and postmortem change. The structur of. Colloidal matter and the mechanism of setting and of coagulation. Iourn. of Phys. XXIV.

Harting — Recherches d. mophol. sinthetique. Mem. d. l'acad. d. Sc. 1873.

Hartog M. — The dual force of the dividing cells. Proc. R. Soc. B. 76.

Id. Des chaines d. force et d'un noveau model magnetique d. mitoses Cellul. C. R. 138.

Il fuso acromatico formante un sistema di linee rappresenta la posizione delle linee di forza in campo magnetico fra due poli diseguali.

Hausen Urb. v. — Arb. d Inst. Wurzburg. 1884.

Heidenhein M. — Ueb. d. Oberflächenkräfte als Ursache d. sog. Geldrollenform d. rothen Blutkorp. u. Verwandt. Erschein. Folia haematol. I, 1904.

Henking H. — Kunstliche Nachbildung v. Kerntheilung-figuren. Arch. f. Mikros. Anat. Bd. XLI, 1893.

Henneguy — Lecons sur le cellule. Paris 1893.

Hennum I. — Til. Belysnin of cellernes former. Arch. f. Math. og. Naturvetensk. Cristiania 1884.

Hensen V. — Das Protoplasma als physikal. System. von Ludwig-Rumbler. D. Naturwissesch. II, 1914.

Herrera A. — Nociones de Biologia, 1904.

Id. Le Protoplasma de metaphosphat. de Chaux. Mem. et Revue d. le Soc. Scient. Antonio Alzate. Mexico 1902 T. XVII.

Id. — Sur les mouvem. et la structure de l'albumire combinée avec l'acide phosphorique anhydre. Bull. Soc. Zool. France 27, 1902.

Id. — Sur la vie apparent. d. corpuscules obtenus par evaporation d. solutions de silice et de carbonato de Calcium dans de l'eau saturè d' acide carbonique. Mem. Soc. Ant. Alzate Mexico.

Id. — Le rôle preponderante d. substances minerales dans les phenomenes biologiques. Mexico 1903. Mem. Soc. Scient. A. Alzate, XIII.

Id. — Sur l'imitation d'organismes et de la matiere vivante et. Mexico 1904.

Id. — L'imitation du protoplasma. La ciencia popular. Mexico.

Hertel E. — Ueb. d. Einwirkung d. Lichtstrahlen auf. d. Zellteilungsprozess. Zeit. Allg. Physiol 4, 1905.

Hertwig P. — Durch Radiumbestrahlung hervorgeruf. Veränder. in d. Kernteilungsfiguren d. Eier. V. Ascaris megalocephala. Arch. mikr. Anat. 77, 1911.

Hofmeister F. — Ueb. d. Darstellung v. Krystallin. Eieralbumin u. d. Krystallisierbarkeit KolloiderStoffe. Zeit. Physiol. Chem. 14, 1889.

Hollard — Le theorie d. Ions et l'Electrolyse. Bibl. gen. d. Sc. Paris 1912.

Hopkins G. - Savory H. — Iourn. Pysiol. 1911, XLII.

Hullet G. — Bemerk. zwischen Oberflächenspannungen u. Löslickeit. Zeit. Pysik. Chem. 37, 1901.

Iegonow M. — Les reactives vivants et la diffusiòn C. R.

Jensen P. — Zur theorie d. Protoplasmabewegungen und üb. d. Anfassung d. Protoplasmas als chemischez System. Merkel. et Bonnets Anat. Heft. 1905, XXVII.

Katz S. — Unters. üb. d. Analogie zwischen Quellen u. Mischen II. Quellbare Krystalle u. Mischkrystalle. K. Ak. Wetensk. Amsterdam 19, 1910.

Klemm P. — Beitr. Z. Erforschung. d. Aggregat. Vorgänge in lebenden Pflanzenzelle. Flora 1892.

Koch W. - Williams W. — Iourn. Pharm. u. Exper. Ther. II, 1910.

Köhler A. — Mikrophot. Unters. mit. Ultraviol. Licht. Zeit. Wiss. Mikr. 24, 1908.

Id. — Kolloidal. Beih.

Id. — Kolloid. Zeit.

Kraus G. — Ueb. d. Molecularconstitut. d. Protoplasma sich theilend. u. wachsend. Zellen. Flora 1877.

Krulla R. — Ein Fall v. Krystallähnl. Anord. Staubart. fester Teilchen. Zeit. Phys. Chem. 66, 1909.

Kuckuch M. — Die Losung. d. Problem d. Urzeugung. (Archigonia Generatio spontanea). Leipzig 1907.

Kuester E. — Zonenbildung in Colloidalen Medien. Iena 1913.

Id. — Ueb. d. Entstehung Liesegangscher Zonen in collodialen Medien. Niederstein Ges. Nat. u. Heilk. Bonn. 1903.

Leduc S. — Theorie physico-chimique de la vie et generation spontanees. Paris 1910.

Id. — La croissance osmotiche et les cultures d. Tissus.

Id. — La biologie synetique. Paris 1912.

Id. — Cytogenese experimentale. Gaz. Med. Nantes 1901.

Lehman O. — Molecularphysik. Leipzig 1889.

Id. — Flussige Krystalle u. Theorie d. Lebens. Leipzig 1906.

Id. — Zeitschr. f. Krystallographie 1877.

Id. — Fiessende Krystall. u. Organismen. Arch. f. Entwickelungsmechanik. XXI, 1906.

Id. — Bull. d. Seances de la Soc. Franc. de Physique 1909.

Id. — Scheinbar lebenden Krystalle u. Myelinformen. Arch. für. Entwickelungsmech. XXVI. 1908.

Id. — Scheinbar lebenden Krystalle, Pseudopodien, Cilien u. Muskeln. Biol. Centralbl. XXVIII, 1908.

Id. — Ueb. künstliche Farbung. d. Krystallen u. amorphen Körpern. Ann. d. Phys. 51, 1894.

Id. — Ueb. d. Zusammenfliessen u. Ausheilen Fliessend-weicher Krystalle. Zeit. Phys. Chem. 18 Bd. 1895.

Id. — Plastiche, fliessende u. flussige Krystalle: erzwungene u. spontane Homotrophie derselben. Ann. d. Phys. 1903.

Id. — Fliessend-Krystallin. Trichiten deren Kraftwikung u. Bewegungserschein. Ann. Phys. 1906.

Id. — Homötropie u. Zwillingsbildung. b. fliessed. weichen. Krystallen. Ann. d. Phys. 1906.

Id. — Die Gestaltungskraft fliessed. Krystall. Phys. Zeitschr. 1906.

Leick A. — Ueb. künstl. Doppelbreckung u. Elastizität v. Gelatinplatten. Ann. d. Phys. 1904.

Lenard P. - Wolf. M. — Zerstäuben d. Körper. durch. d. ultraviolette Licht. Ann. d. Phys. 37, 1889.

Leone — Id. Germination et croissance de le cellule artficielle C. R. Paris 1905.

Lepkowsky W. — Krit. Erschein. in Lösungen unt. Kardioid. Ultramikr. Zeit. Phys. Ch. 75, 1911.

Levi G. — La costituz. d. Protoplasma studiata in cellule viventi coltivate in vitro. Arch. Physiol. 14, 1916.

L'A. fa osservare che le cellule mantenute vive in vitro aumentano di volume per assorbimento acqueo inerentemente alla diminuita tensione superficiale che rende le cellule più permeabili. Anche gli anestetici determinano lo stesso fenomeno, probabilmente in virtù del medesimo processo (oltre che alla dimi-

nuita viscosità). I condriosomi cellulari sono in fase più densa rispetto al plasma. Il colloide plasmico non è tuttavia omogeneo all'ultramicroscopio.

Levi G. — Consider. sulla costituz. fisico-chim. d. protoplasma desunta da nuovi dati morfol. Rend. Ac. Linc. Ser. V, XXII, 1918.

Id. — Nuovi studi su cellule coltiv. in vitro attività biol. intima struttura, carat. morfol. specifici.

Id. — Sulla presunta partecipazione d. Condriosomi alla differenziazione cellulare. Arch. ital. Anat. Embr. 10, 1911.

Levites S. — Beitr. z. Kenntn. d. Gelatinierungvorganges. Koll. Zeit. 1908.

Lewith. S. — Arch. exper. Path. u. Pharmak. XXIV, 1888.

Liesegang R. — Formung v. Gelen durch. Krystalle. Koll. Ze t. 1910.

Id. — Ueb. d. Schichtung b. Diffusion. 1907.

Id. — Protoplasma Struckturen und deren Dinamik. Arch. für Entwickelungs-mech. XXXIX, 1912.

Lillie R. — On the differences in the direction of the electrical connection of certains fre cells and. nuclei. Ann. Iourn. Phys. VIII.

Id. — On the conditions determining the disposit. of the chromatic. filaments a. Chromosomen in Mitosis. Biol. Bull. 8, 1905.

Id. — The general. biolog. significance of changes in the permeability of the surface layer or plasma-membrane of living cells Biol. Bull. 17, 1909.

Id. — The Physiol. of Cell-Division IV. Iourn. Morph. 22, 1911.

Linder S. - Picton H. — Chem. Soc. LXVII, 1895.

Loew id. — Ueb. d. Aktive Reserve-Eiweiss d. Pflanzen, Flora 1895.

Id. - *Bokorng Th.* — Chemische Kraftquelle in d. lebenden Protoplasma. München.

Id. Id. — Ueb. d. Verhalten d. Pflanzenzellen zu stark verdunuste alkool. Silberlosungen. Bot. Centralbl. 39.

Id. Id. — Versuche u. aktive Eiweiss et. Bot. Centralbl. XI.

Id. Id. — Ueb. intravitale Fallungen. Flora 1964.

Id. Id. — Z. d. chemische Ursache d. Lebens. Munchen 1882 (in. Chem. Kraftquelle in leb. Prot. 2. Aufl.).

Id. Id. — Z. Chemie d. Protoplasmas. Flora Suppl. 1892.

Id. Id. — Aktive Eiweiss. u. Tannin in Pflanzenzell. Flora 1911.

Id. Id. - *Pfeffer* — Silberreduction in Pflanzenzelle, Flora.

Lundengardh H. — Grundzüge einen Chem. physik. Theorie d. Lebens Iena 1914.

Mackinnon D. - *Ules F.* — On the optical Proprieties of contract. organs. Iourn. R. Micr. Soc. 1908.

Magnus W. - *Kuester E.* — Ueb. Zonenbildung in Kolloidalen Medien.

Id. — Ueb. die Entstehung Liesegangscher Zonen in Colloidalen Medien Zeit. zür. Bot. Jena 1913.

Magnus W. — Ueb. Zellenförmige Selfsd fferenzierung a. flussige Materie. Ber. d. deut. Bot. Ges. 31, 1913.

Marcelin R. — Observ. sur le Krystallisat. spontanée. C. R. Paris 1909.

Id. — C. R. 8 marzo 1919.

Id. — Ann. d. Phys. 1918.

Marcus H. — Ueb. d. Aggregatzustand d. Kernmembran. Sitzungssb. Ges. Morph. Phys. München 1905.

Marr R. — Ueb. d. Krystallisat. aus Wässer. Lösungen. Zeit. Physik Chem. 1910.

Id. - *Wenk W.* — Ueb. d. Khystallisat. a. Wässerige Lösungen. Zeit. Phys. Chem. 68, 1909.

Martin H. - *Fischer* - *Wolfang O.* — Zur Physik. u. Chem. Theorien d. Befruchtung. Pfl. Arch. Ges. Phys. LVI.

Maugin C. — Liquides birefringentes a structure helicoidale. C. R. Paris, 151, 1910.

Maurain — Les etates physiques de la Matiere. Alcan. Ed.

Mayer A. — Recher. sur les complexes colloidex. d. albuminoides (IV 1906 C. R. Soc. Biol. T. 61).

Id. - *Schaeffer G.* — Sur la structure d. Gels. Applicat. a. l'etude de la constitution d. Protoplasma animal et d. liquides de l'organisme. C. R. Soc. Biol. 64. 1908.

Id. *Id.* - *Terroine E.* — Influence de la reaction du milieu sur la grandeur d. granules colloidaux. C. R. Paris 1907.

Mc. Lewis E. — Grösse u. elektrische Ladung d. Oelteilchen in Oelwasserelmulsionen. Koll. Zeitsch. 4, 1909.

Id. — Die Oberflächespannung Kolloid. u. emulsoid. Partikel. u. ihre Abhangigkeit v. d. Grenzfläche d. letzteren. Koll. Zeit. 5, 1909.

Mellanby J. — Iourn. Physiol. XXXIII 6, 1905.

Menz W. — Ueb Zustandaender. d. Gelatinlosungen (Bestimmung d. Goldzahlen u. ultramikr. Beob. Zeit. Phys. Chem. 66, 1909.

Metcalf W. — Ueb. feste Peptonhäutchen auf einer Wasserfläche u. d. Ursache ihrer Entshehung. Zeit. Pys. Chem. 52. 1905.

Meves Fr. — Es. giebt keine. Parallele Konjugation d. Chromosomen! Arch. Zellforsch 1, 1906.

Michaelis L. — Ultramikrosk. Unters. Wirckow. Arch. 179; 1905.

Id. — Ueb. d. Mechanismus d. Agglutination. Koll. Zeitsch. 4, 1909.

Id. — Die Wasseretoffionenconcentration. Berlin 1914 (Springer).

Id. - *Grineff W.* — Bioch. Zeitsch. 1912.

Mikosk C. — Ueb. ein neues Vorkommen v. Geformter Eiweiss. Ber. d. deut. Bot. Ges. 8, 1890.

Mines G. — Kolloiden chem. Beich. III, 12, 1911.

Molisch H. — Ueb. d. Gefrieren in Kolloiden. Flora XCVII.

Mörner M. — Z. Physiol. Chem. 1899, XXVIII.

Mottier D. — The effect of centrif. Force up. the Cell. Ann. of Bot. 13, 1899.

Münden M. — Der Chtonoblast. Leipzig 1907. Arch. f. Entw. Mech. Cellule fatte da colonie di batteri. Metall costituiti pure da bastoncini.

Muthmann W. — Beitr. z. Volumtheorie d. krystallisierte Körper. Zeit. Krystallogr. 22, 1894.

Nernst W. — Theoret. Chem. Stuttgart 1909.

Neumeyter R. — Betrachtungen üb. d. Wesen. d. Lebenserscheinungen. Iena 1903.

Nicolosi Roncati F. — Formazioni mitocondriali negli elementi sessuali maschili d. *Helleborus foetidus* L. Rend. Acc. Sc. Fis. Mat., Napoli 16, 1910.

Osmond — Revue de Metallurgie 4 An. 1907.

Id. - *Werth* — Annales d. miner. 1885, VIII.

Ostwald Wolf. — Grundriss. d. Kolloidenchemie. Dresden 1910.

Id. Wilh. — Lehrb. d. Allgem. Chem. II. Leipizig Engelmann 1896-1902.

Paravano N. - *Sirovich G.* — I fenomeni di cristalliz. nei sistemi ternari. Mem. Ac. Linc. 1911.

Pauli W. — Arch. Gesamnt. Physiol. 1899 900 LXXVIII.

Id. — Physico-Chimique general d. Cellules et d. Tissus. Ergebnisse d. Physiol. I An. Weisbeden. Berman.

Id. — Der colloidale Zustand u. d. Vorgänge in d lebend. Substanz. Braunschweig. 1911.

Id. — Beitr. z. Physiol. u. Path. 1903, III, 1904, V, 1905, VI.

Id. — Unters. üb physik. Zustandeaend. d. Kolloiden. Die elektr. Ladung. d. Eiweiss. Beitr. Z. Chem. Phys. u. Path. 7, 1906.

Id. - *Rona P.* — Beitr. Z Chem. Physiol. u. Path. 1902, II.

Pawlow P. — Ueb. d. Bildung. d. Gleichgewicht. u. d. Veränderungen d. Krystallen in isothermen Medium. Zeit. Phys. Chem. F. 2, 1910.

Pensa A. — Alcune formazioni endocellulari d. vegetali. Boll. d. Soc. Med. Chir. di Pavia 8 luglio 1910.

Id. — Ancora di al une formazioni endocellulari. Anat Anzeiger. 39. Bd. 1911.

Id. — Osservaz. di morfologia e biologia cellulare nei vegetali (mitocondri, cloroplasti). Arch. z. Zellforschung 8 Bd. Leipzig 1912.

Il protoplasma è un gelo ad alta viscosità, oppure ha la natura di sol (Chambers e Kito). I condriosomi sono forme mieliniche Lowskin analoghe a quelle ottenute dal Quinke in mezzi colloidali. Le antocianine ed i composti fenolici affini per effetto degli elettroliti e di condizioni speciali si smescolano dando un apparato reticolare a tipo golgiano. Levi da cellule coltivate in vitro conchiude che il plasma è un colloide in fase meno densa rispetto al condrioma granuloso. Lo stesso ammette la Sig. Monti per talune figure condriosomiche da smescolamento. Nei liquidi di Flemming e di Hermann le figure che si ottengono sono differenti da quelle dei condriosomi. La varia struttura cellulare dipende da differente atteggiamento dei colloidi. Gli ergastoplasmi son figure

che compaiono per effetto di correnti plasmiche e di assorbimento d'acqua. Zone concentriche si ottengono in paranuclei trattati con sali di argento e talora rivelano persino la presenza di onde di cristallizzazione. L'apparato interno reticolare del Golgi è, infine, un colloide in fase più densa, e lo stesso si verificherebbe per il condrioma. Forse entrambi sono omologhi e rappresentati da lipoidi e proteidi.

Pensa A. — Condriosomi e pigmento antocianico nelle cellule vegetali. Anat. Anzeig. 45 Bd. n. 4 1913.

Id. — Fatti e considerazioni a proposito di alcune formazioni endocellulari d. Vegetali. Mem. d. Soc. Lombard. d Sc. e Lett. Milano 1914.

Pentimalli F. — Influenza della corrente elettrica sulla dinamica d. processo cariocinetico. Arch. Entw. d. Mensch. 28, 1909.

Perrin I. — Les mouvements brownien de rotation. C. R. Paris 1901.

Pfaundler L. — Ueb. d. ungleiche Löslickect. d. Verschiedenen Flächen eines u. desselben Krystalls et. Sitzungsb. K. Ak. Wien 1875.

Pfeffer W. — Pflanzenphysiol. II. Leipzig 1897-1904.

Id. — Osmot. Unters. Leipzig 1877.

Pfeiffer H. — Ueb. Lösungen v. begrentz. Mischbark. Zeit. Phys. Chem. 9, 1892.

Pierre — Les plantes artificielles. Rev. Sc. Bourbonn et C. France XXI, 1907.

Pighini G. — Sur une certaine forme reticulaire d. precipitation de la substance nerveuse et sur les structures de precipitation de differents tissus organiques. Arch. Ital. d. Biol. T. L. fasc. II e Rivista speriment. di Freniatria Vol. XXXIV, 1908.

Id. — Sulle precipitazioni della sostanza nervosa sotto forma reticolare (in risposta a E. Lugaro e C. Torre). Reggio Emilia 1909. Riv. Sperim. di Freniatria Vol. XXXV Fasc. II, III.

Id. — Sopra una speciale forma reticolare di precipitazioni di sostanza nervosa e sulla struttura di precipitazioni dei vari tessuti organici. Riv. Sperim. d. Freniatria XXXIV fasc. I-II, 1908.

Plateau I. — Statique experim. et theorique d. liquides soumis aux seules forces moleculaires. Paris 1873.

Plowmann A. — Elektromotive Force in Plants. Ann. Journ. of Sc. 4 Ser. XV, 1903.

Pollacci G. — Studi sui proteosomi o sulla reazione vitale di Loew e Bokorny. Atti Ist. Bot. Pavia XVII, 1919.

Popoff M. — Experim. Zellstudien. Arch. Zellforsch. I, 1908.

Price R. S. — Some studies on the Struct. of the Plant. cells. by the methode of D rkgrund Illumination. Colla germinazione il gel del plasma si cambia in sol. Ann. of. Bot. XXVIII 1911.

Pritzbraun K. — Ueb. d. Brownischen Bewegung nicht. Kugelförmige Teilchen. III. Anz. U. Ak. Wiss. Wien. 1914, XIV.

Id. — Formregulationen Verletz. Krystalle. Zeitsch. Krystall. 39, 1904.

Fritzbraun K. — Krystall-analog. Z. Entwickelungsmeckanick d. Organism. Arch. Entw. Mech. 22. 1906.

Quincke G. — Die Oberflächespannung an. d. Grenze v. Alcool mit wasserigen Salzlösungen. Bildung. v. Zellen, Spherokrystallen u. Krystallen. Ann. d. Phys. IX, 1902.

Id. — Die Oberflächespannung an. d. Grenze wasserigen Kolloidlösung verschiedenen Concentrationen. Ann. d. Phys. IX, 1902, X, 1903.

Id. — Oberbflächespannung u. Zellenbildung. b. Leimtannatlosungen. Ann d. Phys. XI, 1903.

Id. — Ueb. unsichtbare Flussigkeitschichten u. d. Oberbflächespannug flussiger Niederschlage b. Niederschlagmembranen. Zellen. Kolloiden. u. Gallerten. Ann. d. Phys. VII, 1902.

Id. — Niederschlagmembranen u. Zellen. in Gallerten oder Losungen v. Lein. Eiweiss. u. Stärke, Ann. d. Phys. XI, 1903.

Id. — Poggendort. Ann. 160, 1877.

Id. — Die Bedentung. d. Oberflächespannung für Photographie mit Bromsilbergelatine u. eine neue Wirkung d. Lichtes, Ann. d. Phys. XL, 1903.

Id. — The Transiction from the liquid. to the solid. States and the Form. Structure of Matter. Proced. of the R. Soc. 1905 LXXVI e 1907 LXXVIII.

Id. — Acta d. deutsche Phys. Gesellsch. 1903.

Ramsden W. — Separat. of Solids. in the Surface Layer of Solut. a Suspens. Proc. R. Soc. London 72, 1903.

Razzetti L. — Que es la vida 1907.

Reichert E. — Quick methods for crystallizing oxyhaemaglobin: inibitores a. acceleratory phenomena changes in the form. of Kystallisation. Ann Journ. Physiol. 9, 1903.

Id. - Brown. A. — The Krystallogr. of Haemoglobins. Carnegie Inst. Washington N. 116, 1903.

Id. K. E. — Beob. üb. eine eiweissartige Substanz. d. Krystallform. Arch. Anat. Physiol. 1849.

Reincke I. — Bemerk. üb. Wachst. anorgan. Zellen. Bot Zeit. 1875, 33. Bd.

Retgers W. — Beitr. Z. Kenntn. d. Isomorphismus V-XIII Ueb. d. Einfluss fremder Substanzen in d. Lösung. auf d. Form d. Reinheit u. d. Grösse d. ausgesch. Krystalle. Zeit. Phys. Chem. 9, 1892.

Id. — Beitr. Z. Kenntn. d. Isomorphismus IX XXII. Ueb. d. Zusammenh. zwischen. Chem. u. Krystallogr. Einfackheit. Zeit. Phys. Chem. 14, 1894.

Id. — Zur Definition d. Begriffes Krystall. Neues Iahrb. Mineral, II, 1894.

Rhumbler L. — Des aggregat. Zustand. u. d. Physik. Besonderheit. d. lebend. Zellinhalte. Zeit. Allg. Physiol. 1902.

Id. — Ans. d. Luckengebiet zwischen organischer und anorganischer Materie 1906.

Rhumbler L. — Mechanische Erklärungen d. Aehnlichkeit. zwischen. magnet. Kraftlinien Systemen u. Zelllteilungsfiguren. Arch. f Entwickelungsmech. XVI, 1903.

Id. — Die verschiedenartigen Nahrungsaufnahme b. Amaeben als Folge verschiedener Kolloidalzustande ihrer Oberfläche. Arch. f. Eutwickelungsmech. XXX, 1910.

Id. — Allgemeine Zellmechanik. Anat. Hefte II, 1898.

Id. — Zellmechan k. u. Zellenleben 76. Versamml. deutsch. Naturf. u. Aerzte Z. Breslau 1904.

Riecke E. — Zur Lehre d. Quellung. Ann. d. Physik. 53, 1894.

Robin — Iourn. d. Phys. Ianv 1904.

Rodewald H. - *Kattein A.* — Ueb. natürlische u. künskliche Starkekörner. Zeitschr. Phys. Chem. XXXIII, 1900.

Id. — Ueb. d. Herstellung v. Stärkelösungen u. Rückbildung v. Stärkekörner a. d. Losungen. Stzungsb. K. Ak. Berlin 1899.

Rolla L. — Contrib. alla teoria d. Soluz Colloidali Rend. Acc. Lincei 17, 1909.

Roozeboom B. — Die heterogen. Gleichgewichte v. Standpunkte d. Phasenlehre, Braunschweig. 2 Vol., 1901.

Rosemberg O. — Cytol. u. Morph. Studien an *Drosera longifolia* × *rotundifolia* K. Sw. Vetensk. Handl. 43, 1909.

Id. — Ueb. d. Bau. d. Ruhekernes. Sv. Bot. Tidschr. 3, 1909.

Rosenhein — Eingeneering 1913.

Rothmund V. — Die Gegenseit. Lösllickeit. v. Flussigkeit. u. d. Kritische Lösungpunkt. Zeit. Phys. Chem. 26, 1898.

Id. — Loslickeit. u. Löslickeitbeinflussung. Bredigs. Hand. Phys. Chem. 7, 1907.

Ruffini A. — Alcune esperienze sugli effetti di variazione di tensione superficiale. Amebe e comete mercuriali microscopiche. R. Accad. d. Istituto di Bologna 1916.

Ruhland W. — Weitere Beiträge z. Colloidenchemie d. Zelle. Iahrb. f. Wis. Bot. LIV, 1914.

Runge F. D. Bildungstrieb. d. Stoffe verauschaulicht in selbstandig gewachsene Bilder. Oranienburg 1855.

Ruziska V — Structur u. Plasma. Anat. Hefte 2, 1907.

Sacco F. — Universo. Torino 1916.

Sachs - Uber die Anordung d. Zellen in jungsten Pflanzentheilen. Würzburg 1877.

Id. — Ueb. Emulsiongfiguren u. Gruppirung d. Schwarmsporen in Wasser. Flora 1876.

Samec M. — Stud. üb. Plasmacolloid. D. Lösungquellung d. Stärke. Kolloid. Chem. Beih. 3, 1913.

Schaeffer — Discours presid. d. la British. Assoc. Dundee 1912.

Sanssonoff W. — Ueb. d. Beziehung d. Filarmasse Flemming zu d. Fäden u. Körner Altmanns. Arch. Mikr. Anat. 75, 1910.

Schenk R. — Krystallin. Flussigkeiten u. flüssige Krystallen. Leipzig. Engelm. 1905.

Id. — Die Kunstform d. Natur.

Schiller I. — Ueb. kunstl. Erzeugung « primitiver » Kernteilungsformen b. *Cyclops*. Arch. Entwickelungsmech. 27, 1909.

Schimper A. — Ueb. d. Krystallisat. d. eiweissartige Substanzen. Zeit. Krystall. Bd. 1881.

Schläpfer V. — Eine physik. Erklärung d. akromatischen Spindelfigur. u. d. Wanderung d. Chromatinschleifen b. d. indirekten Zellteilung. Arch. f. Entwickelungsmech. XIX, 1906.

Schleicher W. — Knorpelzellteilung. Ein. Beitr. z. Lehre d. Teilung. v. Gewebezellen. Arch. Mikros. Anat. 16, 1879.

Schrötter H. — Beitr. z. Mikrophot. mit ultraviol. Lichte Nach. Köhler. Virchow. Arch. 183, 1906.

Schultz N. — Krystallisat. v. Eiweisstoffen u. ihre Bedeutung f. d. Eiweisschemie. Iena 1901.

Schulze I. — Ueb. d. Einwirkung d. Lichtstrahlen v. 280 $\mu\mu$ Wellenlange auf Pflanzenzelle. Beit. Bot. Centralbl. 25, 1909.

Smirnow A. — Ueb. d. Mitochondrien u. d. Golgische Bildungen analoge Structuren in einiger Zellen v. Hyacinthus orientalis. Anat. Hefte. Wiesbaden XXXII, 1907.

Smolouchowsky M. — Theorie cinetique de l'opalescence des gas a l'etat critique et de certains phenomenes correlatifs. Bull. Int. Ak. Cracovie, 1907.

Soret J. — Sur l'arbsorption d. rayons ultraviolets par les substances albuminoides. C. R. Paris, 97, 1883.

Spiro K. — Die Fallung d. Kolloiden. Beitr. Ch m. Physiol. 4, 1904.

Stevens N. — The effects of Ultra-violet Light up. the Develop. Eggs of Ascaris megalocephala Arch. Entw. Mech. 27, 1907.

Svedberg T. — Studien zur Lehre v. d. Kolloiden Lösungen. Nov. Act. Soc. Upsala, 4, 1907.

Id. — Ueb. einen neuen Beweiss f. d. körperl. Existenz d. Molekule. Zeit. Phys. Chem. 1909, 3.

Tamman E. — Ueb. di Abbangigkeit d. Zahl d. Kerne welche sich in verschieden unterkült. Flussigkeit bilden von Temperatur. Zeitschr. Phys. Chem. 25, 1898.

Id. — Krystallisieren u Schmelzen. Ein Beitr. zur Lehre d. Aenderungen d. Aggregatzustandes. Leipzig, 1906.

Id. — Zur Moleculargewichtsbestimmungen krystallisierbar Stoffe. Ber. d. Chem. Ges. 44, 1911.

Tamman E.— Ueb. d. Permeabilitat. v. Niederschlagmembran. Zeitsch. Phys. Chem. X, 1892.

Id. — Wiedemann. Ann. 34, 1888.

Tcharnoff — Rev. Univ. d. Mines T. VIII, 1880.

Thomae — Die Lebenskraft. Naturwiss. Wochenschr. 1903.

Thomas R. — Further. Remarks on Crystallisation. Quart. Iourn. Micr. Soc. VI (2) 1866.

Thompson I. — On a. jeauging tessellated. structure in certains liquides due to convection circulation. Collect. Papers.

Thomson — On the jointed prismatic structure in basaltic rocks. Collect. Papers 442.

Todde C. — Sul valore del modo di precipitare delle sostanze nervose sotto forma reticolare. Riv. Sperim. di Freniatria Vol XXXV fasc. I -III.

Traube - Mengarini M. - Scala A. — Le solubilità dei metalli nell'acqua distillata. Atti d. Soc. ital. progress. 1910.

Id. — Gesammte Abhrandl. I. M. Traube. Berlin 1899.

Van Bemmelen — Transformat. d. colloides en substances cristallines. Rec. Trav. chim. Pays-Bas et de la Belgique 7 Bd. 1888.

Id. — Die Absorption. Das Wasser in d. Kolloiden. besonders in d. Gel. d. Kieselsäure. Zeit. Anorg. Chem 13, 1897.

Id. — Die Bildung d. Gel u. ihre Structur. Zeit. Anorg. Chem. 18, 1898.

Id. — Die absorption. 5, D. absorption von HCl u. KCl aus wasserige Lösung durch Kolloidal Zinnoxyd. Zeit. Anorg. Chem. 23, 1900.

Van der Ven — Sur le transport. d. liqu des par la corrent electrique. Arch. Mus. Teyler. Haarlem II. 1909.

Van' t' Hoff — Zeitschr. f. Physik. Chem. 1887.

Verworn M. — Allgem. Physiol. 4 Aufl. Iena 1903.

Vetten Wilh — Die physik Beschaffenheit. d. pflanzl. Protoplasmas. Sitzungsb. d. K. Ak. d. Wiss. Wien. 1876.

Viola C. — La supposta vita d. cristalli. Rivista d'Italia 1902.

Id. — La legge di Hauy nei cristalli solidi, fluenti e liquidi. Rend. Accad. d. Lincei 21, 1912.

Vlès F. — Sur la berifrèngence apparente d. cils vibtatiles. C. R. Paris 146, 1908.

Id. — Proprietes optiques d. muscles. These Paris 1911.

Vogelsang H. — Sur les cristallites. Etudes cristallogenetiques. Arch. Neerl. des Sc. Exactes et Naturelles 1870-71-72. T. V, VI, VII.

Wagner A. — Witalismus? Eine neue d. modernen naturwissenschaftlichen Literatur geschöpfte Zusammenstellung v. mechanische Erklärungweisen f. Bewegung, Stoffwechsel u. Fortpflanzung d. Zellen. Berlin 1902.

Wartenberg H. — Zur Kenntwiss. d. Krystallinischen Flüssigkeiten. Physik. Zeit. 12, 1911.

Weimar P. P. — Zur Lehre v. d. Zustande d. Materie. Koll. Zeitschrs. 3, 1908.

Weimar P. P. — Ueb. Krystallisationsbedigungen d. Agar-Agar u. d. Gelatine im Zusammenhang mit. d. Mechanismus d. Gelatinierungsprocesse. Journ. Russ. Phys. Chem. Ges. 42, 1910.

Wiegner G. — Beitr. z. Ultramikroskopischen Untersuchungen einer Kolloidkoagulationen durch Elektrolyte. Koll. Zeitschr. 8 Bd. 1911.

Wieler A. — Ueb. d. Auftreten organischer Gebilde in chemischen Niederschläge. Ber. d. deut. Bot. Gesellsch. XXII, 1904.

Wilson C. T. — Con ens t of Water Vapour in the presence of Dust-free tir a. other Gases. Phil. Trans. (A) Vol. 189. 1897.

Willdemann De E. — Sur les loi qui regissent lo disposition e l'attache der cloison celiulaires dans les vegetaux. Atti d Congresso di Genova 1892 e Mem. Ac. Belgio LIII, 1893.

Wood T. - Hardy H. — Kollo d. Zeitschr. IV, 1909.

Zambonini F. — Ricerche sulle zeoliti. Mem. Accad. Lincei 5, 1905.

Id. — Contrib. allo studio d. silicati idrati. Atti di Sc. Napoli, 14, 1907.

Zawidzki L. — Ueb. Saponinschaum. Zeit. Phys. Chem. 42, 1903.

Zsigmondy R. — Zur Erkenntniss d. Kolloide. Iena (Fischer) 1905.

Zwelzer M. — Ueb. d. Einwirkung d. Radiumstrahlen auf Protozoen. Arch. Protistenk. 5, 1905.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA I

Fig. 1.

Da un preparato così allestito: acqua, cautchouch, alcool, etere, benzol, olio di ricino, balsamo del Canadà, sublimato corrosivo, cloruro di cobalto, collodio, acido cromico, cloridrato di chinino, Sudan III.

Obb. AA Oc. 2 Zeiss. Mantice dell'apparato fotografico chiuso.

Fig. 2.

Preparato ottenuto coll'inclusione nel collodio dei seguenti reattivi: Alcool, etere, benzol, acido cromico, cloruro di cobalto, sublimato corrosivo, olio di ricino e di oliva, balsamo del Canadà, acqua (traccie) e Sudan III. Esposizione della pellicola ai vapori di idrogeno solforato, dopo averla immersa per pochi minuti in soluzione di $AgNO_3$ al 5 %. Le pareti cellulari sono alquanto impregnate di argento che forma poi un grosso ammasso granulare al centro delle cellule.

I nuclei racchiusi nell'ammasso spiccano qua e là, nella fotografia, sotto forma di corpi a tinta uniforme, grigia, pallida. Il protoplasma è nettamente schiumoso.

Oc. AA Obb. 2. Mantice dall'apparato microfotografico chiuso.

Fig. 3.

Tessuto corticale. All'esterno una zona a tipo sugheroso, poi al di sotto un parenchima lacunoso sovrapposto a un tessuto cambiale di cellule tabulari che più profondamente trapassano di nuovo nell'ordinario parenchima.

Obb. AA Oc. 2 Zeiss. Mantice dell'apparato fotografico chiuso.

Fig. 4.

Preparato ottenuto coi seguenti reattivi: Sudan III, sublimato, cautchouch, balsamo del Canadà, olio di ricino, acqua, cloruro di cobalto, cloridrato di chinino, acido cromico, collodio, alcool, etere, benzol.

Fig. 5.

Tessuto parenchimatoso sormontato da un epidermide a grandi elementi ed

a cuticola ispessita. I nuclei delle cellule, for emente reticolati, sono ben distinti solo nel paren hima.

Obb. AA Oc. 2 Zeiss. Mantice dell'apparato fotcgrafico chiuso.

FIG. 6.

Tessuto epidermico a grandi cellule sormontate da una robusta cuticola. Esso poggia sopra un parenchima a cellule intimamente unite in tessuto e coi nuclei distintamente reticolati.

Obb. AA Oc. 2 Zeiss. Mantice dell'apparato fotografico chiuso.

TAVOLA II

FIG. 1.

Fibrocellule tramezzate. I setti trasversali sono sottili, quelli longitudinali ispessiti. Nel centro delle singole cellule si nota un precipitato nero di argento ridotto. Nuclei poco, o punto evidenti.

Obb. AA Oc. 2 Zeiss. Mantice dell'apparato fotografico chiuso.

FIG. 2.

Preparato allestito coi seguenti reattivi: Sublimato, balsamo del Canadà, alcool, etere, cautchouch, benzol, Sudan III, olio di ricino.

La preparazione è stata trattata all' idrochinone, previo passaggio nell'$AgNO_3$.

Cellule isolate le une dalle altre col precipitato di argento alla periferia del protoplasma ed a ridosso del nucleo.

Comunicazioni plasmiche.

Obb. AA. Oc. 2. Zeiss. Mantice dell'apparato fotografico chiuso.

FIG. 3.

Cellule in cui il reticolo nucleare è molto ben distinto, così pure la membrana: qualche cellula in divisione mostra i nuclei strozzati e la membrana penetrante nella strozzatura.

Obb. AA. Oc. 2. Zeiss. Mantice dell'apparato fotografico chiuso.

FIG. 4.

Tessuto con molte cellule in via di divisione amitotica.

I nuclei sono grossi e fin mente reticolati. Il protoplasma ha pure analoga struttura.

Obb. AA Oc. 3. Zeiss. Mantice dell'apparato fotografico chiuso.

FIG. 5.

Collenchima.

Gli ispessimenti delle membrane agli angoli delle cellule sono rugosi e di color bianco-cartilagineo. Le cellule (senza nucleo), alveolate.

Il preparato è lacerato in più punti.

Obb. AA Oc. 2. Zeiss. Mantice dell'apparato fotografico chiuso.

FIG. 6.

Cellule nucleate colle pareti cellulari attraversate da plasmodesmi. Nel preparato i nuclei erano colorati in rosso (nella fotografia in nero).

Obb. AA. Oc. 2 Zeiss Mantice dell' apparato fotografico chiuso.

TAVOLA III.

FIG. 1.

Passaggi alternati della pellicola dell' idrochinone alla soluzione al 5 °/₀ (in acqua) di $AgNO_3$.

I nuclei cellulari, molti dei quali sono visibili nella fotografia in forma di ammassi centrali grigio-pallidi, sono circondati da un intenso precipitato di argento ridotto, sotto forma di reticoli e filamenti ramosi nerissimi. Le membrane cellulari sono pure nere per la presenza dello stesso corpo.

FIG. 2.

Preparato allestito col collodio in benzol, acido cromico, nitrato d' argento (soluzione satura in alcool ed etere), cautchouch, Sudan III, olio di ricino e balsamo del Canadà sciolto nel benzol.

Ammassi e reticoli golgiani nerissimi addossati ai nuclei grigio-oscuri.

FIG. 3.

Preparato al cloridrato di chinino (oltre gli altri composti).

Il nucleo della cellula era colorato in rosso dal Sudan III, la parete cellulare in giallo rossiccio da questo reattivo e dall'acido cromico (cromato d' argento). Il precipitato di Ag forma, come si vede chiaramente nella fotografia, un alone granulare ad una certa distanza dai nuclei che restano perciò circondati da una zona chiara.

Obb. 5. Oc. 2. Mantice chiuso dell' apparato microfotografico.

FIG. 4.

Analoga a quella precedente, ma vista a più debole ingrandimento per metter in evidenza il grande numero di cellule formatesi ed i loro reciproci rapporti.

FIG. 5.

Costituzione del preparato analoga a quella indicata nella precedente fotografia.

Ob. AA. Oc. 2. Zeiss. Mantice dell' apparato fotografico chiuso.

FIG. 6.

Tessuto corticale.

Sui tricomi delle Felci con particolare riguardo alle Parafisi

NOTA DEL PROF. L. BUSCALIONI

(*continuazione*)

NOTA

Le presenti ricerche erano già pronte per la stampa quando ci fu dato di consultare l'interessante opuscolo del D.r G. De Gasparis sulla biologia delle Felci.

In questo lavoro, inspirato evidentemente a concetti Delpiniani, l'A. trova che i peli stellati ricoprenti le fronde di talune Felci. (*Platycerium aleicorne Desv.*), dal lato ove si impiantano gli sporangi, staccandosi facilmente dal lembo fogliare possono disseminare a distanza le spore accidentalmente cadute sui loro rami.

Il concetto è attendibile e collima con quanto fu da noi osservato sulle fronde di *Niphobolus* e di altre Felci ricche di peli.

Non altrettanto conforme al vero ci pare l'ipotesi del De Gasparis sulla funzione dei peli secernenti reperibili sulle capsule di alcune Felci. (*Gymnogramme aspidioides ?* (Hook)). Egli ritiene, che secernendo siffatti organi delle sostanze resinose, possono tenacemente attaccarsi agli animali i quali allontanandosi di poi dalle fronde strapperebbero le capsule, le cui spore verrebbero così disseminate a distanza.

Noi faremo rilevare che siffatti peli pericapsulari secernenti, molto più diffusi nelle Felci di quanto ebbe ad osservare il De Gasparis, sono spesso presenti su sporangi ricoperti dall' indusio e quindi poco soggetti a venir a contatto di animali. Inoltre ci pare che le viscosità dal secreto non sia stata fino ad ora sufficientemente conclamata, e qualora venisse accertata ostacolerebbe forse il funzionamento degli sporangi che verrebbero facilmente invischiati gli uni cogli altri e non potrebbero probabilmente più aprirsi.

Da ultimo non possiamo tacere che siffatti peli funzionano, più che altro, durante il periodo di sviluppo degli sporangi ed è pure problematico se siano sufficienti, sia pel numero loro, sia per la natura del loro secreto, a determinare lo strappamento della capsula da parte degli animali e cui essi dovrebbero aderire.

Riteniamo pertanto che la funzione dei peli capsulari sia quella da noi altrove indicata, tanto più che la localizzazione dagli stessi non è fissa, potendo assai spesso comparir sotto la capsula, sul peduncolo dello sporangio. (1)

(1) Sulla funzione dei peli nell'ambito degli apparati di riproduzione, ai

Nel caso poi che i peli pericapsulari siano uncinati come quelli del *Meniscium sp.* noi non siamo alieni dall'ammettere col De Gasparis che valgano a disseminare le capsule per mezzo degli animali, per quanto solo in via molto subordinata. È duopo infatti aver presente che molte volte i peli sono diritti e poi si trovano spesso in sporangi ricoperti dall'indusio e quindi protetti contro lo sfugamento degli animali. Perciò anche per questi peli è duopo ritenere che probabilmente la funzione principale sia quella da noi altrove indicata.

Infine non ci pare attendibile l'ipotesi che i peli ghiandolari presenti sulle squame di *Thamnopteris musaefolia* Mett., di *T. nidus*, di *Diplazium viviparum* Presl. siano da considerarsi come analoghi ai corpuscoli di Belt e di Müller, insomma ai così detti fruttini di cui ci nutrono le formiche viventi in società con molte piante. Noi dissentiamo dall' egregio autore per le seguenti ragioni:

1. Siffatti peli ghiandolari sono presenti sulle squame di un grandissimo numero di Felci che non albergano formiche. (2)

2. Essi sono analoghi ai peli che ricoprono molti sporangi e molte parafisi.

3. I peli funzionano in particolar modo quando la parte su cui si trovano è in via di accrescimento, ed infatti è stato da più di un autore assodato che essi hanno il compito di mantenere un ambiente umido attorno agli organi in via di sviluppo.

4. Non contengono soltanto sostanze albuminoidi, ma resine, olî ed

---

quali gli autori assegnano il nome di parafisi ci ha dato non pochi interessanti ragguagli recentemente il Magnus, per quanto il lavoro di questo insigne Botanico abbia di mira unicamente le parafisi dei funghi. Le parafisi di alcune Uredinee avrebbero lo scopo di mantener umido l'ambiente attorno alle spore e di sollevar l'epidermide per dar posto a queste durante il loro sviluppo.

A quanto pare anche la membrana gelatinosa delle giovani spore che devono aprirsi la via in mezzo ad antichi sterigmi, ha lo scopo di favorire lo scorrimento delle cellule in via di accrescimento, (Magnus P. Ueb. eine Funktion d. Paraphysen von Uredolagern. nebst. einem Beitrage zur. Kenntniss d. Gattung. *Coleosporium*. Ber. d. deutsche Bot. Gesellsch. XX Jahrg.).

(2) Il Dummer, avendo osservato per altro una secrezione zuccherina nelle lacune delle fronde sterili di *Platycerium*, ritiene che essa sia in rapporto colla mirmecofilia, ma non ne è sicuro, ed in ogni caso poi si tratta di secrezioni entro cavità dell'organismo.

altri corpi e spesso poi i differenti peli di una squama hanno differente costituzione e segregano sostanze diverse.

5. Che fino ad ora nessuno ha mai visto le formiche cibarsi di siffatti peli. All'opposto osservazioni recenti avrebbero assodato che nei casi di mirmecofilia conclamata, quale si incontra in talune Felci, nelle gallerie che percorrono il rizoma, le formiche che ivi stanno insediate allevano un vero *Pilzgarten*, analogo a quello delle formiche Tagliafoglie.

Ora questi giardini fungini renderebbero probabilmente inutili i peli sopra indicati, insufficienti certo a mantenere uno stuolo così imponente di formiche, quale si incontra nelle gallerie dei rizomi delle sopra indicate Felci.

Riteniamo pertanto che i peli delle squame abbiano la funzione da noi sopra esposte. Essi poi ci trovano quasi sempre sul prolungamento delle pareti cellulari ispessite che il De Gasparis ha segnalato nel *Diplazium* e nel *Thamnopteris*, ma che sono reperibili in moltissime altri Felci, ed a riguardo delle quali abbiamo richiamato l'attenzione dei botanici.

Da ultimo ci paiono degne di menzione gli studi del De Gasparis sui rapporti tra le Felci e gli Acari, in specie per quanto ha rapporto allo sviluppo dei tricomi presenti nei domazi.

CONCLUSIONI

Le parafisi delle Felci sono organi di forma svariatissima, i quali, in virtù appunto della loro peculiare costituzione nelle varie specie, possono fornire utili ragguagli al botanico sistematico. (1)

Tra parafisi e squame vi ha spesso una stretta affinità, per quanto riguarda la loro struttura e la funzione di organi secretori.

Assai meno evidente è l' affinità tra parafisi e sporangi, ma non mancano tuttavia le caratteristiche comuni, come ad esempio lontano

---

(1) Ad analoga conclusione è giunto il Buch H (Mannliche Pflanzen von *Anisothecium humile* (Ruthe) Lindb. Meddel. of. Soc. F. Fl. fennica 1907), il quale, avendo trovato che la parafisi dell' *A. rufescens* differiscono da quelle dell' *A. humile*, rileva che lo studio della parafisi nelle Muscinee potrebbe giovare al sistematico.

accenno di un anello in qualche parafisi, costituzione delle pareti cellulari e via dicendo.

Per gli intimi rapporti che intercedono fra parafisi e squame anche queste ultime devono aver dei rapporti per lo meno di analogia, cogli sporangi. Noi vediamo infatti comparire anche nelle squame, e spesso in una determinata regione di queste, una costituzione cellulare omologa, o almeno analoga a quelle degli anelli sporangiali.

Le cellule assotigliate delle altre regioni delle squame corrisponderébbero invece agli elementi delle faccie degli sporangi, essendo al pari di queste, fornite di pareti sottili. L'affinità, o meglio l' analogia della regione assile a pareti ispessite delle squame appare poco evidente allorchè confrontiamo la stessa coll'anello delle Felci Leptosporangiate più moderne e più evolute, avendo in queste l'anello assunto una costituzione ben definita e specializzata. Alquanto più evidente, appare invece l'affinità coll'anello degli sporangi delle forme arcaiche come le Gleicheniacee, o con quelle trapassanti al tipo di Felci eusporangiate, in cui l'anello è formato da più serie di cellule ispessite giustaposte e non formanti perciò un organo ben individualizzato *(Osmunda)*. (1)

E vero però che moltissime squame difettano di una parte, o regione, fornita di cellule più ispessite, ma anche in talune Felci fossili (*Diplolabis*) gli sporangi sono sforniti dalle cellule a parati robuste che costituiscono l' anello.

La costituzione delle cellule delle parafisi, e specialmente delle membrane cellulari meriterebbe nuove ricerche di indole microchimica, le quali indubbiamente porterebbero a interessanti risultati.

Spesso le parafisi aderenti al piede degli sporangi, od alla capsula stessa (parafisi capocchiate di *Dipteris Lobbiana* (Hook) Moore) hanno più stretti rapporti colle appendici secretorie delle squame che colle genuine parafisi e perciò meriterebbero il nome di pseudoparafisi, anzichè quello di parafisi.

Le parafisi infine compiono un' importante fnnzione di difesa, ri-

---

(1) Anche nella *Todites Williamsonii* studiata dal Thomas e proprio dei terreni giuresi manca un vero anello essendovi solo all' apice dello sporangio un gruppo di cellule più ispessite dalle altre.

spetto agli sporangi, sia per la presenza delle sostanze che contengono, o secernono, sia meccanicamente. Non è improbabile che servano anche a regolare la disseminazione delle spore. (1)

*
* *

Giunto al termine delle presenti ricerche sento il dovere di ringraziare, oltre che il Prof. Engler direttore del celebre Istituto botanico berlinese, anche il Prof. Hieronymus ed il Ten. Col. Brause per gli aiuti ed i consigli di cui mi furono larghi durante l'esecuzione di questo lavoro, quasi del tutto condotto a termine nel sovra ricordato istituto.

Tengo intanto a far notare che questo mio primo saggio di ricerche sulle Pteridofite sarà quanto prima seguito un grosso lavoro sulle stesse piante, in cui tratterò in particolar modo delle loro affinità con quelle superiori, soffermandomi anche sulla natura degli sporangi nelle Archegoniate.

Dahlem (Bot. Inst.) 31 Ott. 1912.

---

(1) A complemento di queste ricerche sulle Parafisi è- duopo riportare qui alcuni dati relativi alle osservazioni di Dihm sull'anello delle Muscinee (Unters. üb d. Annulus. d. Laubmoose. Sitzungsber. d. Bot. Ver. München 1895, ref. in Bot. Centralbl. p. 45 LXII Bd. 1895). Dalle stesse risulta che nei Muschi, al pari che nelle Felci, si nota un perfezionamento nella costituzione dell'anello a seconda dei generi e delle specie; oltre a ciò l' apparecchio in questione presenta molti punti di contatto con quello delle Felci e colla costituzione delle parafisi e squame. Innanzi tutto le pareti dell'anello sono ispessite, in secondo luogo le cellule che lo costituiscono contengono spesso una mucilaggine poco rigonfiabile in acqua, la quale in certa misura ricorda gli strati di ispessimento delle pareti degli sporangi, delle squame e delle p rafisi nelle Felci, da ultimo la secrezione di sostanze di indole mucilagginose, così frequente a riscontrarsi dell'apparato di riproduzione da Muschi trova una analogia nelle secrezioni della stessa natura che hanno luogo nella parafisi e nelle squame all' estremità dei cordoni di cellule a pareti ispessite, sulla capsula stessa o sul piede di questa nelle Felci.

A questo riguardo osserveremo, da ultimo, che le affinità tra Briofite e Felci (*Hymenophyllaceae*) in base alla costituzione dallo sporangio fu pure messa in evidenza dal Mettenius. van de Busch, Prantl, Göbel e Lühne (V. Lühre Virt. Das Sporogon von *Anthoceros* und dessen Homologien mit d. Sorus der Farne. Sitzungsber. d. deutschen Naturwissensch. mediz. Verein für Böhmen, Lotos 1898 N. 1).

LETTERATURA DELL'ARGOMENTO

Arber N. — On part history on the Ferns. Ann. of. Bot. 20, 1906.

Id. — The Sporangiumlike of *Glossopteris Browniana* Brong. Quart. Journ. Geol. Soc. LXI, 1905.

Atkinson G. — The prob ble influence of disturbed nutrition on the evolution of the vegetative Phase of the Sporophyt. The Amer. Naturalist. 1896.

Id. — Compar. study ot the structure and function of the sporangia of Ferns. in the dispersion of Spores. Int. Iourn. Microsk. C. f. Bot. I. XXI.

Id. — The extent of the Annulus and the funktion of the different Parts of the Sporangium of Ferns in the dispersion of Spores. Torrey Bot. Club XX.

Id. — The Study of the Biology of Ferns by the Collodion Method for adwanced and collegiated Students. New Iork. 1894.

Benson M. — The sporangiophor. a. unit. of the structure in the Pteridophyta. New Phytol. VII, 1908.

Bertrand P. — Sur les affinites d. Zygopter dees. C. R. Assoc. Franc. p. l'advanc. de Sc. Reims, 1907.

Blasdale W. — On certains leaf-hairs structures. Erythea Vol. I, 1893.

Bower F. — O. Is the Eusporangiate or the Leptosporangiate the more primitive type in the Ferns? Ann of Bot. Vol. V, 4, XVIII.

Buller A. — The function and fate of the Cystidia of *Coprinus atramentarius* together with some general remarks on *Coprinus* fruits bodies. Ann. Bot. XXIV, 1910.

Christ H. — Die Farnkräuter d'Erde.

Id. — Die Geographie d. Farne. Basel 1910.

Christensen C. — On. a. natural. Classif. of the Species of *Dryopteris.* Verh. 3 K. K. Zool. Bot. Gesellsch. Wien I XI, 1911.

Czapek F. — Zur Chemie d. Zellmembranen b. d. Laub. u. Lebermoosen. Flora 1899, LXXXVI.

De Gasparis A. — Contrib. alla biologia d. Felci. Atti d. R. Acc. d. Sc. Fis. e Mat. Napoli 1908.

Demelins P. — Beitr. Z. Kenntnis d. Cystiden. Verh. d. K. K. Zool. Bot. Gesellsch. Wien. LXI, 1911.

Dummer R. — Grape Sugar as a. excretion im. *Platycerium.* Ann. Bot. XXV, 1911.

Durand E. — Sporangial trichomes. The Ferns Bullet. XIV, 1906.

Fee A. — Mem. sur la Famille d. Fougeres. Strasbourg 1844-46.

Figdor — Ueb. die extranupt. Nektarien v. *Pteridium aquilinum* Bot. Zeit. 1891.

Gardiner W. - *Ito Tokutaro* — On the structure of the mucilag-secreting. cells of *Blechnum occidentale* L. and *Osmunda regalis*. Ann. of Bot. Vol. I, 1887.

Giesenhagen K. — Die Farngatung *Niphobolus*. Iena 1901.

Id. — Ueb. hygrophile Farne. Flora 1892 Erganzbd.

Gluck H. — Die Sporophyllenmetamorphose. Flora od. Allgem. Bot. Zeit. LXXX, 1895.

Göbel K. — Beitr. z. vergleich. Eutwickelungsgesch. d. Sporangien. Bot. Zeit. 1880-81.

Id. — Organogr. d. Pfl. Iena 1898-901.

Hill E. — Branched. Paraphyses of *Bryum roseum*. The Bryologist. 1903.

Holke — Ueb. d. Harzbehälter u. Harzbildung b. d. Polypodiaceen. a. einige Phanerogamen. Bot. Centralbl. (Beih.) 1901.

Hooker W. — Species Filicium.

Id. — Synopsis Filicium. London 1874.

Hunger — Ueb. d. Funktion d. oberflächlichen Schleimbildungen im Pflanzenreiche. Beich. Bot. Centralbl. 1899, Bd. VIII.

Karsten G. — Flora Columbiae.

Katz — Das fette Oel. d. Rhizom v. *Aspidium fili mas*. Bot. Centralbl. Beih. 1900.

Knoll L. — Unters. üb. d. Bau. u. Funktion d. Cystidien. Rev. Gen. Bot. XXV 1912 p. 200.

Krasser F. — Squamulae intravaginales v. *Elodea canadensis*. K. Zool. Bot. Gesellsch. Wien. 1892.

Kundig — Beitrage z. Entwickelungegesch. d. Polypodiaceen Sporangium. Hedwigia 1883.

Leclerc du Sablon — Recherches sur la dissemination d. Spores chez. les Cryptogemes vasculaires. Ann. Sc. Nat. Ser. 7, Tom. 2.

Lotzy I. — Vorträge üb. Bot. Stammesgeschichte. Iena 1909.

Ludwig K. — Untersuch. zur Biol. d. *Equisetum*. Flora N. S. III, 1911.

Lucrssen C. — Die Farnpflanzen. Leipzig 1889.

Mettenius — Filices Horti Lipsiensis. Leipzig 1858.

Müller — Ueb. die Schuppen d. *Trichomanes membranaceum* Bot. Zeit. 1845.

Id. C. — Zur Kenntnis d. Entwickelungsgeschichte d. Polypod. Sporangium. Deutsche bot. Gesellsch. XI.

Nieuwenhuise - Von Uexküll - Güldenbandt M. — Extraflorale Zukerausscheidung u. Ameisenschutz. Ann. Iard. Buitenzorg 1907.

Nordhausen M. — Ueb. d. Haarbildungen d. Farnegrübchen. u. Konzeptakeln. v. *Fucus vesiculosus*. Ber. d. deutsch. Gesellsch. XXVIII, 1910.

Potonié H. — Lehrbuch d. Pflanzenpalaontologie 1897.

Prantl. — Ueb. die Sporangienentwickelung einiger Farne. Bot. Zeit. 1877.

Id. — Die Mechanik. d. Ringes am Farnsporangium. Tagebl. d. Naturf. Vers. zu Baden Baden 1879 e Ber. d. deutsch bot. Gesellsch. IV.

Rees — Entwickelung d. Polypodiaceensporangium. Iahrb. d. Wissensch. Bot. V, 1866.

Renner O. — Zur Morphol. u. Oekol. d. Pflanzlich. Beharrung. Flora IC, 1908.

Sadebeck R. — Pteridophyten in Engl. u. Prantl. Die Naturl. Pflanzenfam. Leipzig 1902, Tom. I.

Schaede R. — Zur Biologie einige xerophilen Farne. Beitr. z. Biolog. d. Pfl. XI, 107 (secondo quest'autore le squame protettrici riflettono la radiazione quando, viceversa, non lo trattengono a causa del color nero) 135, 1912.

Schkuhr C. — Die Farnkräuter. Wittenberg 1909.

Schrodt I. — Sind die reife Annuluszellen d. Farnsporangien luffleer? Ber. d. deutsche Bot. Gesellsch. XVI, 1898.

Id. *T.* — Das Farnsporangium u. d. Anthere. Flora Bd. 68.

Id. — Der mechanischs Apparat. z. Verbreitung. d. Farnsporen. Ber. d. deutsche Bot. Gesellsch. III.

Id. — Neue Beitr. z. Mekanik d. Farnsporangien. Flora 1870.

Id. — Bewegung d. Farnsporangien et. Ber. d. deutsche Bot Gesellsch.

Steinbrink — Der Öffnung. u. Schleudermekanismus d. Farnsporangium. Ber. d. deutsche bot. Gesellsch XV, 1896.

Theorin P. — Nya Bidrag z. Kämmedemen ou Waxtrichomena. Arch. f. Bot. Svenska Akad. III, 1904 e IX, 1909 Stoccolma.

Id. — Tillag Till Kamedonen on Waxtrichomener Arch. fur Bot. IV, 1905.

Thomas H. — On the Spores of Some Yurassic Ferns. Proc. Cambriage Phil. Soc. XVI, 1911.

Winterstein E. — Zur Kenntniss d. in d. Membranen einiger Kryptogamen enthalhene Bestandtheile. Ze tschr. p. Phys ol. Chemie 1895 Bd. XXI, 152-154.

Zoph W. — Zur Kenntwiss d. Secrete d. Farne. etc. Ber. d. deutsch Bot. Gesellsch XXIV, 1900.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

F.g. 1 *Hymenophy'lum Thumbridgense* Smith. Parafisi.
» 2 *Oleandra reticulata.* Parafisi (a) e pseudoparafisi (b).
» 3 Parafis di *Asplen'um blechnoides*.
» 4 — *Pterozonium reniforme* (Mart.) Feé. Pseudoparafisi aderenti al piede dello sp rangio.
» 5 — *Syngramme alismifolia* (Pr.) S. Sm. Parafisi a) e pseudoparafisi (b): queste ultime aderenti agli sporangi ed agli sporangiastri.
» 6 — *Gymnogramme pumila* Sp·eng. Parafisi.
» 7 — *Hemionotis palmata.* Peli fra gli sporangi.
» 8 — *Hemionitis arifolia.* Parafisi.
» 9 — *Jamesonia bogotensis*. Parafisi.
» 10 — Parafisi semplici e ramose queste incurvate col lato concavo dal lato in cui la membrana è più ispessita. *Aspleniopsis decipiens.* Mart.
» 11 — Parafisi di *Vittaria guinens's.* Desv.
» 12 — » di *Vittaria elongata.*
» 13 — » di *Anthophium reticulatum.* Kufl.
» 14 — » di *Anthophium immersum* Mett.
» 15 — » diritte a) ed incurvate sotto l'azione della glicerina al cloralio. *Taenitis blech·oides* (Willd.) Sw.
» 16 — *Taenitis blechnoides* Sw. pelo della base dello fronda munito di cellula secretrice apicale.
» 17 — Parafisi di *Taenitis angustifolia* R. Br.
» 18 — *Platitaenia Requ·niana* (Gaud.) Kuhn. Parafisi.
» 19 — *Hymenolepsis spicata* Presl. Parafisi.
» 20 — Parafisi di *Polypodium sinuosum* Wall.
» 21 — *Polypodium phleboides* Parafisi squamiformi con cellule secretici.
» 22 — Parafisi di *Polypodium oligolepis.*
» 23 — » » *boninense.*
» 24 — » » *maculosum* Christ.
» 25 — Sporangiastro di *Polypodium plebeium* (Schlecht).
» 26 — Varie specie di Parafisi di *Polypodium loriforme* Willd.
» 27 — » » » » » » *revolutum.*
» 28 — » » » » » » *dictyopteris* Mett. Le parafisi sono per lo più secretrici e curve.
» 29 — *Elaphoglossum sporadolepis* (Ktze) Moore. Squame delle fronde fertili e sterili.
» 30 — Parafisi di *Cheiropleuria bicuspis* R.

Fig. 31 — Peli stellati della fronda di *Niphobolus varius.*

» 32 — Squama a cucchiaio e flagellifera di *Cyathea aurea.*

» 33 — » del rizoma di *Polypodium plebeium.* La regione assile della squama consta di cellule a pareti ispessite e brune.

» 34 — Id.

» 35 — Porzione di squama peltata di *Polypodium sinuosum* Wall. La parte centrale della squama è formata da cellule colle pareti brune, ispessite e munite di forti punteggiature.

» 36 — Squama a cellule uniformemente ispessite di *Polypodium oligolepis.*

» 37-a — *Gymnogramme Totta.* Pezzo di squama portante dei peli unicellulari.

» 37-b — » » Sporangio peloso.

» 37-c — Peli della fronda di *Gymnogramme Totta.*

» 38 a — » stellati delle squame di *Dryopteris Poiteana* (Bory) Urban.

» 38-b — » genicolati dello sporangio » » » »

» 38-c — » della fronda di *Dryopteris Poiteana* (Bores) Urban.

» 39-a — *Gymnogramme viscosum* Sporangio peloso.

» 39-b — » » Pelo settato della fronda.

» 40-a — *Dryopteris filix mas* (L.) Schott. Porzione di squama con cellula secretrice terminale.

» 40-b — *Dryopteris.* Sporangio col piede portante una appendice secretice (pseudoparafisi).

» 41 — Sezione trasversale della porzione assile di una squama del rizoma di *Polypodium sinuosum* Wall.

N.B. — Tutte le figure furono disegnate sul piano del tavolino, alla camera lucida. Oc. 3 Obb. 3 Leitz.

La cristallizzazione negli organi vegetali

Nota di AURELIO SERRA

Vari autori si occuparono della forma cristallina dell' ossalato di calcio nelle piante: a questo scopo furono dirette le ricerche dell' Ar cangeli (1) del Boradin (2) del Kohl e del Poli.

Mancavano però esperienze sistematiche volte a stabilire la causa di tali produzioni e lo stesso Rosanoff, (3) che a lungo ha meditato su tale oggetto, dichiara di non essere riuscito a scoprirne il legame genetico, opina, però, che debbano avere la medesima origine.

Gli studi compiuti dallo Schimper, dal Monteverde, dal Penzig tendono a dimostrare che la luce esercita una notevole influenza nella formazione e distribuzione dell' ossalato calcico. Il Buscalioni (4) obietta al riguardo che piuttosto che all'azione diretta della luce solare si debbono attribuire siffatti fenomeni alla maggiore o minore evaporazione cui sono esposte le piante. Poichè non si hanno concetti sicuri su quest' argomento, mancando qualsiasi dato di fatto all'infuori delle esperienze istituite dal Buscalioni, mi pare interessante di occuparmene ed assai opportuno di estendere l' osservazione ai vari fenomeni di cristallizzazione che si verificano nei diversi organi vegetali, risolvendo la questione dal punto di vista puramente cristallografico.

Le ricerche vennero segnatamente rivolte alle foglie di oxalis, di citrus, di arancio, di ricinus, ai tuberi di dalie e di barbabietole.

Mediante queste si potè verificare che i cristalli si rinvengono con maggior frequenza negli organi aerei. Allo scopo di accertare se effettivamente l' evaporazione influisse su questo fenomeno, eseguii con molta accuratezza numerose sezioni sottili delle specie su indicate che tenni al riparo dalla polvere e misi al disopra dell' esile fiammella di una microlampada, protetta da uno schermo di amianto per renderne molto lenta la evaporazione.

---

(1) Arcangeli: a) *Sull'ossalato calcico criptocristallino.* b) *Sulla polvere cristallina dell'ossalato calcico.*

(2) Boradin: *Sur les depots diffus d'oxalate de chanx dans les feuilles.*

(3) Rosanoff: *Ueber Krislalldurrsen in Marke von kerria japonica D. C. und Ricinus comunis.*

(4) Buscalioni: *Studi sui cristalli di ossalato calcico.*

Le sezioni delle foglie di oxalis, di citrus, di arancio, diedero l'ossalato di calcio in forma di eleganti cristalli monoclini in cui si rendono evidenti i prismi di 3° e 4° ordine e offrono l' immagine dei così detti, impropriamente, ottaedri. Talvolta si ottengono forme tetragonali e ciò dipendentemente dallo stato di idratazione. Di frequente si rendono visibili granuli e globuli avviluppati da una esile membrana, nonchè druse ed aggregazioni cristalline. I preparati si resero più atti all' osservazione bagnandoli leggermente con glicerina: in questo modo fu possibile ottenere un visibilissimo schiarimento del preparato.

Le foglie di ricinus mi rivelarono l'aleurone come aggregato amorfo. Sottoposte a lenta evaporazione diedero forme cristalline irregolari, con marcata birifrangenza.

Le sezioni dei tuberi di dalia per lenta e prolungata evaporazione rendono evidenti cristalli sferoidali, con sensibile birifrazione, riferibili all'inulina, che aumentano col progredire della evaporazione.

Dai tuberi di barbabietole non si ottengono forme cristalline definite. Le osservazioni compiute inducono a ritenere che il glucosio si trovi in essi in forma idrosolica e che, in seguito, per evaporazione lenta, si passi alla forma idrogelica; mano mano che la evaporazione progredisce la massa gelatinosa si deposita in seno alle pareti delle cellule. Si ottengono in tal modo riunioni amorfe e forme globulari, anzicchè cristalli ben definiti, come sarebbe lecito ottenere da soluzioni acquose: infatti, se si sottopongono i preparati all'azione dell' acqua ed indi si evapora, si nota che la cristallizzazione avviene meglio: operando con cura è possibile ottenere qualche cristallo monoclino.

Il liquido contenuto nelle barbabietole sottoposto a lenta evaporazione assume consistenza sciropposa e lascia riconoscere aggregati che si accrescono gradualmente, i quali mostrano distinta birifrazione e potrebbero paragonarsi ai cristalli liquidi osservati dal Lehmann. (1)

Costantemente si verifica che durante la evaporazione i cristalli gradualmente aumentano; si osserva anche che il contenuto cellulare— in seguito ad eliminazione di acqua attraverso la membrana — si restringe, come pur si restringe la membrana semipermiabile secondando

---

(1) *Ueber fliessende Krystalle. — Zeitskchrift für Krystollographie und Mineralogie*. Leipzig 1892.

in tutto l' andamento del contenuto cellulare. Per quanto si riferisce alla pressione osmotica questo fatto si spiega con i principii di termodinamica ed apre un seducente orizzonte alle indagini fisico-chimiche che vertono la economia vegetale.

Le ricerche compiute permettono di concludere che i fenomeni di localizzazione cristallina si verificano con maggior frequenza negli organi aerei; che la cristallizzazione — in seno alle piante — avviene, oltre che per processo osmotico e per assimilazione della massa succosa in causa dell' adiacente tessuto organico, per graduale evaporazione promossa dalla temperatura e dalla ventilazione, che pure in tal fatto esercita notevole influenza; elementi tutti che concorrono al medesimo fine di concentrare le soluzioni nelle quali si orientano e si depositano le molecole cristalline. Conducono inoltre a stabilire che la concentrazione è in diretto rapporto degli elementi sopra enunciati e del tempo.

Microcristallografia. - Applicazione dei metodi microcristallografici al riconoscimento degli elementi minerali contenuti nei vegetali

Fra le sostanze minerali che si rinvengono negli organismi vegetali occupa il primo posto l' ossalato calcico che spesso mostrasi cristallizzato: riguardo la dibattuta questione riferentesi alle cause che determinano i fenomeni della cristallizzazione, già mi occupai esaurientemente nella nota precedente. Nel protoplasma pur si riscontra il carbonato ed il solfato di calcio, come pure nitrati di calcio, solfati e nitrati di magnesio e di litio ecc. Per quanto concerne il riconoscimento di piccole quantità degli elementi minerali, questo campo – sinora trascurato – rimane aperto alla ricerca. Con risultati incerti il Pfefter (1) adottò la miscela magnesiaca, il reattivo molibdlico l' Hausen (2); per questa ragione Libienfeld unitamente al Monti (3) proposero un nuovo metodo basato sulla colorazione micro-chimica dei tessuti ricchi di fosforo, metodo che ancora venne modificato dal Pollacci (4). L' Arcangeli (5), però, rileva l' inapplicabilità di tale metodo, opponendo difficoltà circa l' estrazione del reattivo dai tessuti, che idrolizzato, si combinerebbe con questi. A me pare di risolvere la questione in un modo molto semplice, ponendo cura di trattare una piccolissima parte degli organi in esame con reattivo molibdlico e facendo bollire: dopo lungo riposo filtrando, con l'avvertenza di lavare il contenuto del filtro con acqua contenente qualche goccia di molibdato ammonico, indi trattando lo stesso accuratamente con ammoniaca diluita, che scioglie il fosfomolibdato ammonico formatosi. Una goccia del filtrato trattato con un granellino, appena visibile, di solfato di magnesia e lasciata evaporare lentamente alla temperatura dell' ambiente, per la presenza del fostoro, fornirà cristalli ortorombici emimorfi molto caratteristici. Operando in esigua quantità di semi di mellone ottenni con questo processo molto evidenti i protoprismi di 1° ordine [011], di 2° [101] e di 3° [110], il brachipinacoide [010] nonchè il brachidoma ed il macrodoma.

---

(1) *Untersuchungen über die Proteinkörner und die Bedeutung des Asparagus beim Keimen der Samen.*

(2) HAUSEN: *Ueber Sphaero-Krystalle.*

(3) *Ueber die mikrochemische Localisation des Phosphors in den Geoueben.*

(4) POLLACCI: *Sulla distribuzione del fosforo nei tessuti vegetali.*

(5) ARCANGELI: *Sulla ricerca micro-chimica del fosforo nei tessuti vegetali.*

Spesso si ottengono lamine con distinto sviluppo del brachipinacoide [010] e tavole rappresentanti la faccia di base [001].

Tutti i cristalli mostrano visibilissima birifrangenza. Il metodo è sensibile abbastanza poichè gr. 0,02 di sostanza sono sufficienti per determinare la reazione.

Invogliato dai risultati ottenuti per il fosforo, credetti opportuno di estendere le ricerche ad altri elementi. Per questo scopo operai direttamente sulle ceneri, valendomi di esigua quantità di semi di mellone.

Per la valutazione del sodio trattai le ceneri con acqua distillata appena acitulata con HCl: una goccia della soluzione fatta evaporare lentamente mi diede risultato negativo.

Altra goccia della soluzione trattata con H_2 $Ptcl_6$ e fatta evaporare su un vetrino mi fornì numerosi cristalli tetraedrici, più spesso combinazioni del tetraedro destro $\varkappa$ [111] col sinistro $\varkappa$ [$1\bar{1}1$], evidentemente per formazione di K_2 $Ptcl_6$.

Dopo aver sciolto completamente le ceneri in acido nitrico diluito (1:3), in una goccia accertai la presenza del ferro trattando con fluoruro di ammonio e lasciando evaporare lentamente: dopo alcune ore ottenni splendidi cristallini di fluoferrito di ammonio, dati dal tetraedro destro $\varkappa$ [111] in conbinazione col sinistro $\varkappa$ [$1\bar{1}1$] e da cubi [100], cristalli che passarono al giallo per aggiunta di ammoniaca.

Il calcico lo riconobbi mettendo in una goccia della soluzione un granellino di ossalato ammonico: dopo evaporazione lenta su un vetrino, apparvero piccoli cristallini di $\begin{matrix}COO\\COO\end{matrix}\rangle Ca$. Evidenti i primi di 3° e 4° ordine raffiguranti i cosi detti — impropriamente — ottaedri. In alcuni preparati eseguiti a diversa temperatura ebbi modo di riconoscere anche forme tetragonali.

Per l'alluminio ottenni una reazione molto distinta portando piccola porzione della soluzione a secco e trattando con debole eccesso di H_2 SO_4: in una goccia immersi un granellino fuso di cloruro di cesio, dopo lenta evaporazione ebbi distinti tetraedri di alluminato di cesio. Forme riconosciute $\varkappa$ [$1\bar{1}1$], $\varkappa$ [111] in combinazione.

Il magnesio lo precisai mettendo in una goccia della soluzione, precedentemente trattata con NH_3 e NH_4 Cl, un granellino di fosfato-

sodico ammonico: ottenni cristalli molto simili a quelli che accennai per il fosforo, in seguito a formazione di $Mg\ NH_4\ PO_4$,

Trattando piccola porzione dei semi con $HN\ O_3$ (1:3), filtrando ed evaporando per eliminare l' eccesso di acido, potei accertare la presenza in essi dell' $H_2\ SO_4$ e dell' HCl. Per il riconoscimento dell' $H_2\ SO_4$ trattai una goccia con altra di $Cacl_2$: dopo alcune ore ottenni cristalli aventi un solo piano di simmetria con sensibile sviluppo del pinacoide [010] e cristalli a forma di X.

Per l' HCl trattai con $Ag\ NO_3$; dopo l' evaporazione ottenni cubi [100] e forme di ottaedri [111].

Già da tempo è nota la proprietà che hanno le piante di assimilare i metalli, che talora per mezzo della clorofilla passano allo stato di sostanze organiche: ciò si verifica per il fosforo che viene mutato in composto fosfoorganico sulla cui natura non tutti sono di accordo: dai più si ritiene probabile la seguente costituzione:

$$\begin{matrix} CH - OH - O.\ P \\ CH - OH - O.\ P \end{matrix} \begin{matrix} \diagup\ OH \\ \quad O \\ \diagdown\ O\ \ OH \end{matrix}$$

in cui due ossidrili possiedono funzione alcoolica.

La proprietà selettiva di certe piante si mostra spiccata per certi elementi: la viola calamina, è caratteristica dei giacimenti di zinco, la carlina acaulis nei terreni calcarei, la calamogradis arenaria, nei terreni silicei; certe piante richiedono la presenza del cloruro di sodio, e queste di preferenza si sviluppano nelle spiaggie marine. Il suolo ha quindi particolare importanza sul carattere regionale delle piante e conseguentemente i minerali che partecipano alla sua costituzione. in quanto si riferisce alla istruttura meccanica ed alla composizione chimica, subordinata ai processi di disfacimento.

Ordinate valutazioni degli elementi minerali nei vegetali potranno portare maggior luce sui rapporti fra suolo e vegetazione e, sopratutto, condurre a stabilire se debbano attribuirsi influenze apprezzabili alle azioni meccaniche già sostenute dal Turman, o meglio alle azioni chimiche efficacemente propugnate dal Contejan ed offrir modo di precisare le dipendenze che si intravedono fra lo stato patologico di alcune piante ed in terreni, ed in base a rigorose disanime introdurre utili e notevoli innovazioni nel trattamento di questi.

Ossi (Sassari) 4 agosto 1920.

INDICE

Lavori originali:

BUSCALIONI LUIGI E MUSCATELLO GIUSEPPE — Studio monografico sulle Specie americane del Gen. "Sauraia,, Willd. (Dec. II mem. VIII) Pag. 1
Id. id. id. » 107
Id. id. id » 223
Id. id. id. » 315
Id. id. id. » 371
Id. id. id. » 473

BUSCALIONI LUIGI E MUSCATELLO GIUSEPPE — Studio anatomo-biologico sul Gen. "Saurauia,, Willd. con speciale riguardo alle Specie americane (Dec. II mem. IX) . . . . . » 49
Id. id. id. » 140
Id. id. id. » 239
Id. id. id. » 331

BUSCALIONI LUIGI — Sulle ramificazioni del *Mastigocladus laminosus* Cohn. » 83

BUSCALIONI LUIGI — Sui Tricomi delle Felci, con particolare riguardo alle Parafisi. . . . . » 163
Id. id. id. » 271
Id. id. id. » 545

BUSCALIONI LUIGI — Nuove osservazioni sulle cellule artificiali . . » 403
Id. id. id. . . » 489

COLOSI GIUSEPPE — Contributo alla conoscenza dei Licheni della Sardegna » 458

LOJACONO POJERO M. — Della scoverta di due nuove specie di Euphorbia » 97

MELPIGNANO LUIGI — La disseminazione delle piante con speciale riguardo alla flora libica . . . . . » 179
Id. id. id. » 285

MONTEMARTINI LUIGI — Alcuni recenti lavori sopra il funzionamento delle vie acquifere delle piante. . . . . » 217

NICOTRA LEOPOLDO — I superstiti della paleoflora mediterranea. . » 195

RONCAGLIOLO MARIO — Descrizione anatomica e comparata degli organi epigei di cinque specie di Mimosa . . . . . » 434

SERRA AURELIO — La cristallizzazione negli organi vegetali . . » 555

SERRA AURELIO - Microcristallografia — Applicazione dei metodi cristallografici al riconoscimento degli elementi minerali contenuti nei vegetali. . . . . » 558

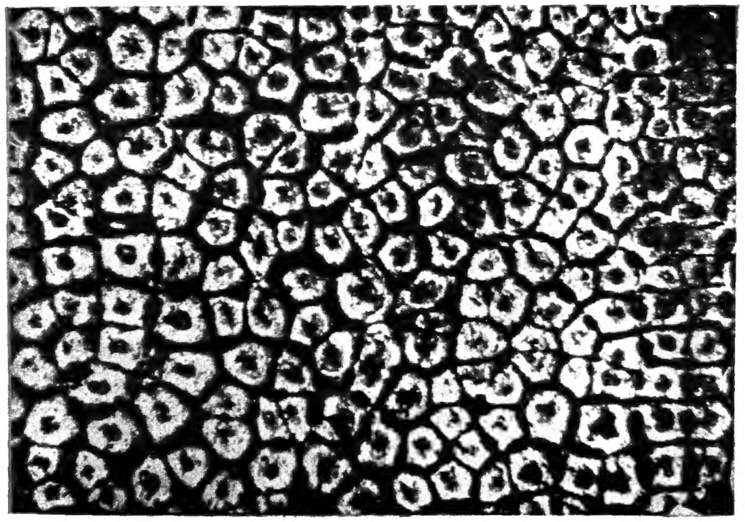


Fig. 1.

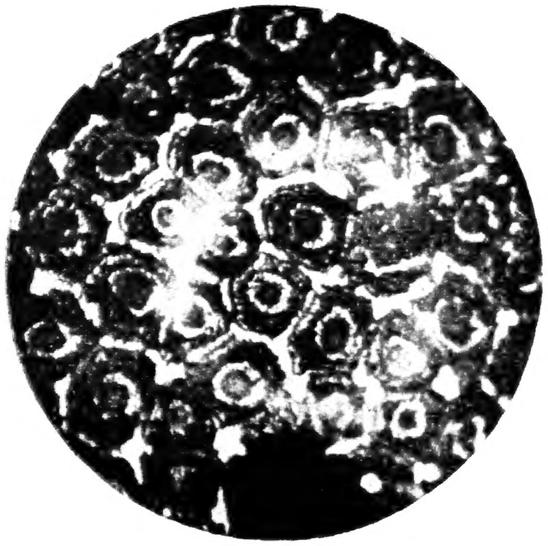


Fig. 3.

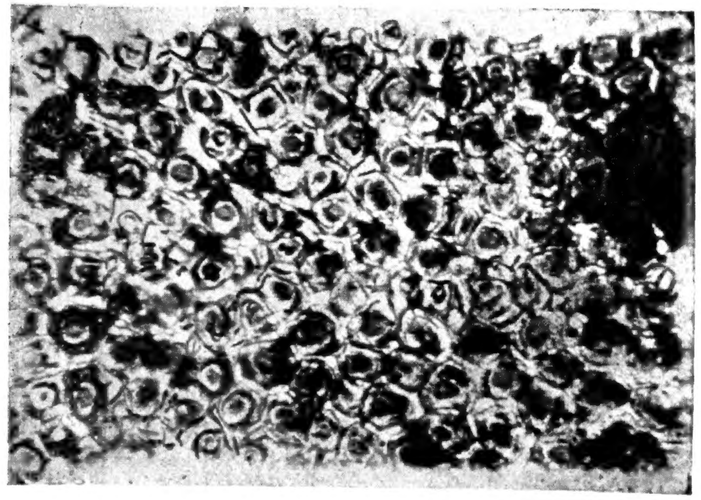


Fig. 4.

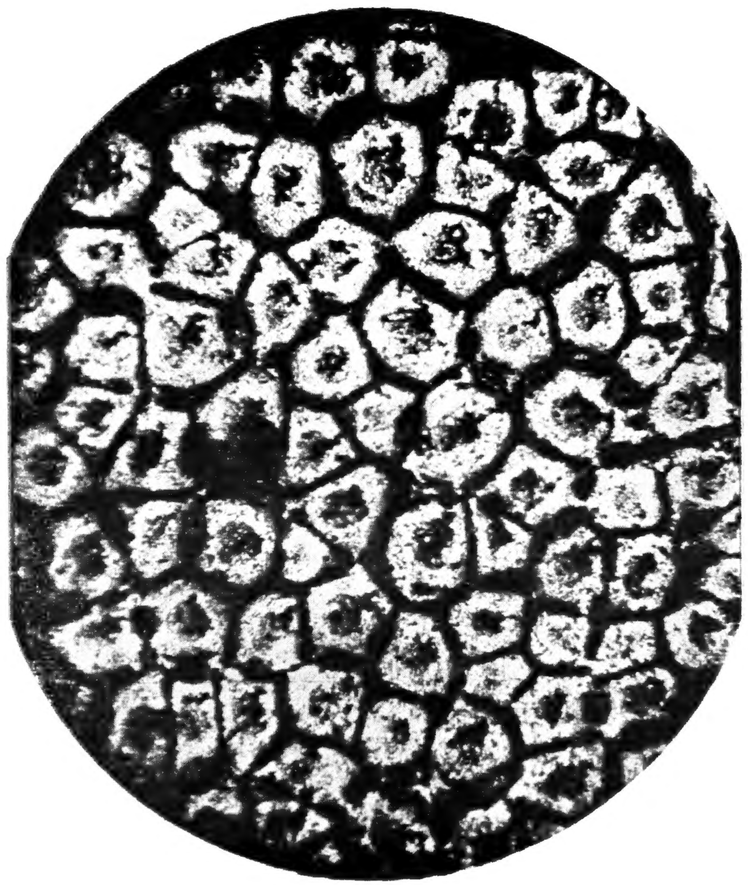


Fig. 2.

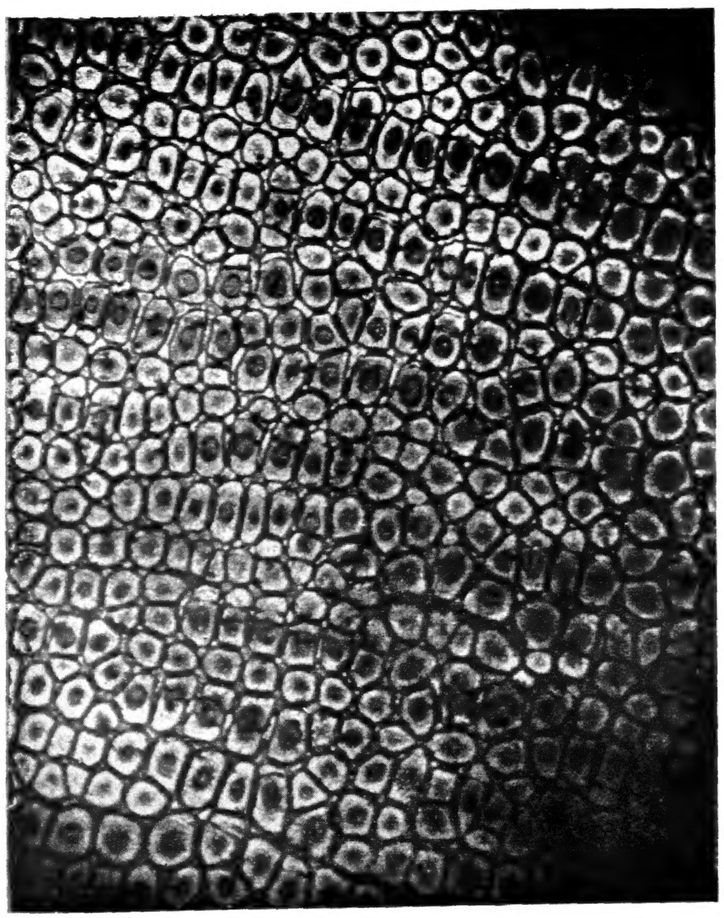


Fig. 5.

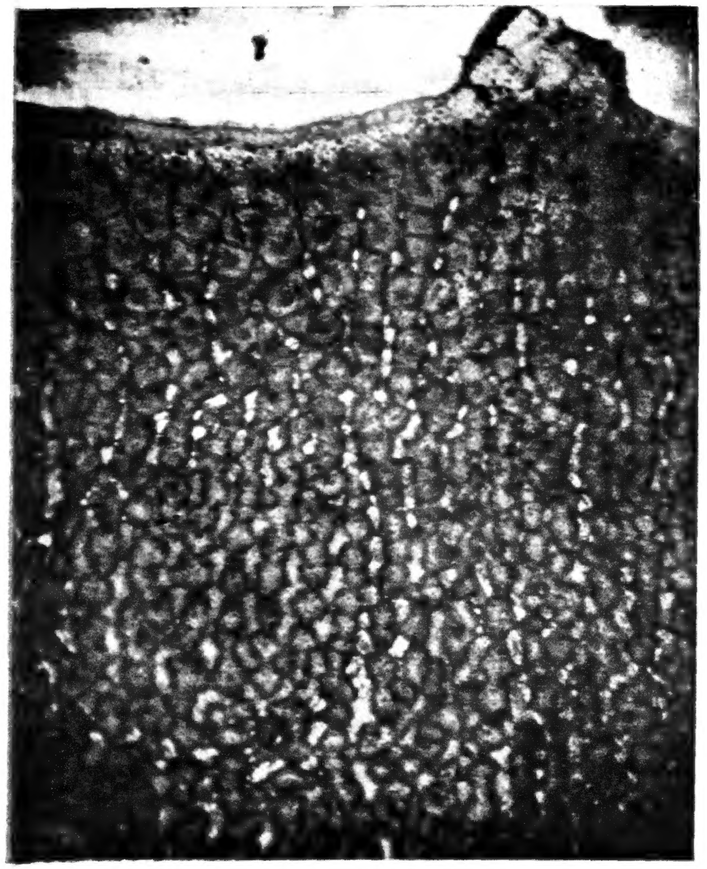


Fig. 6.

SOMMARIO

Lavori originali:

LUIGI BUSCALIONI E GIUSEPPE MUSCATELLO — Studio monografico sulle Specie americane del Gen. " Sauraia „ Willd. (Decuria II, mem. VIII) (contin.) Pag. 473

LUIGI BUSCALIONI — Nuove osservazioni sulle cellule artificiali (cont. e fine) (con 1 tavola) . . . . . » 489

LUIGI BUSCALIONI — Sui Tricomi delle Felci con particolare riguardo alle Parafisi (contin. e fine) . . . . . » 545

AURELIO SERRA — La cristallizzazione negli organi vegetali. . . . » 555

» » Microcristallografia — Applicazione dei metodi microcristallografici al riconoscimento degli elementi minerali contenuti nei vegetali » 558